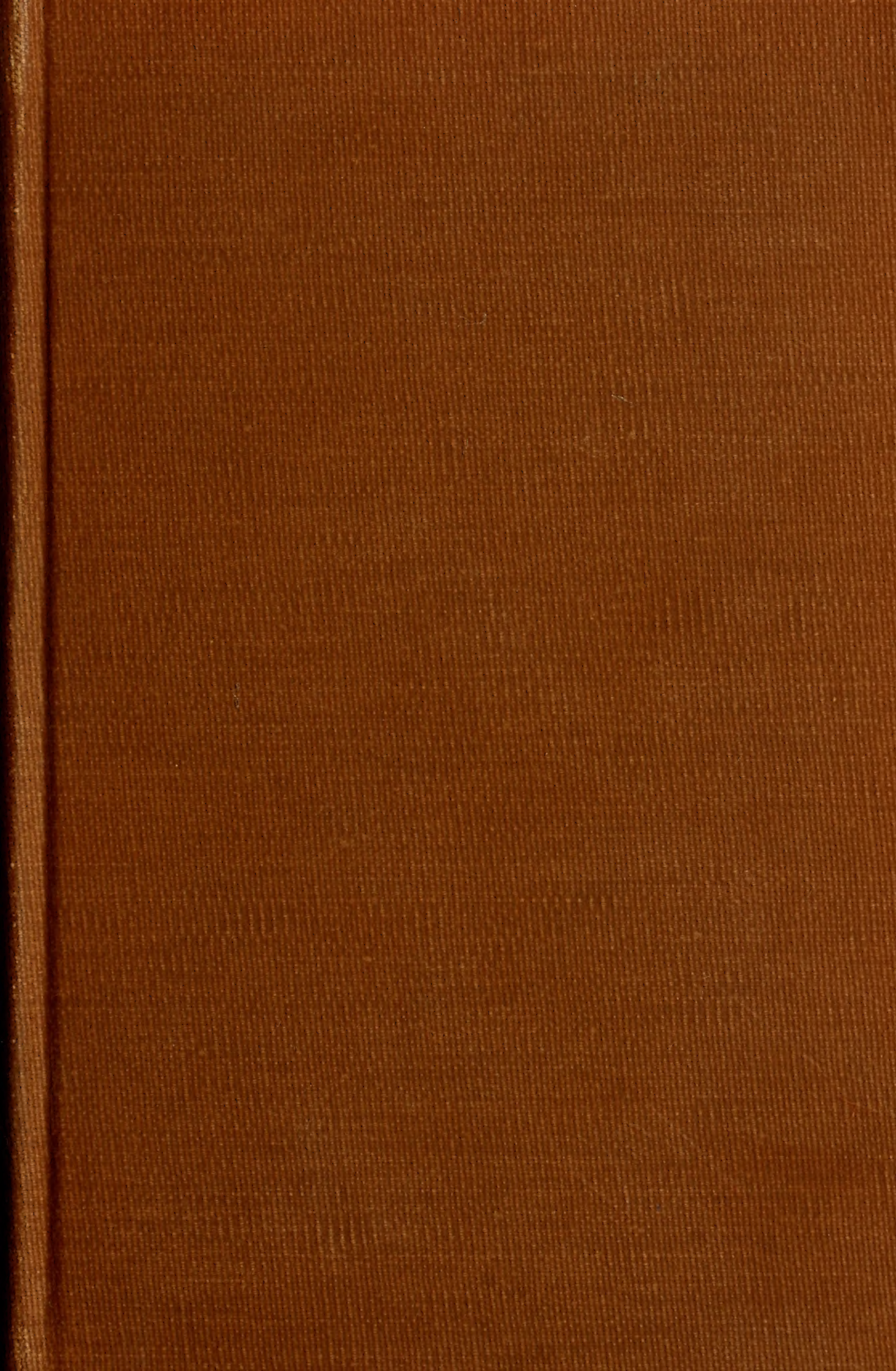


ÖFVERSIGT

AF

FINSKA VETENSKAPS-SOCIETETENS

FÖRHANDLINGAR.

XXXVII.

1894—1895.



HELSINGFORS 1895.

Pris: 4 mark.

ÖFVERSIGT

AF

FINSKA VETENSKAPS-SOCIETETENS

FÖRHANDLINGAR.

XXXVII.

1894—1895.

HELSINGFORS,
J. SIMELII ARFVINGARS BOKTRYCKERI AKTIEBOLAG,
1895.



Innehåll:

Öfversigt af förhandlingarne vid Finska Vetenskaps-Societetens sammanträden:

Vetenskapliga meddelanden:

Finska Vetenskaps-Societetens årshögtid den 29 April 1895.



Öfversigt af förhandlingarne vid
Finska Vetenskaps-Societetens sammanträden.

Den 24 September 1894.

I anseende till sekreterarens vistelse utrikes, anmodades hr A. Donner att föra protokollet.

Då inom Societeten fråga väcktes beträffande föranstaltande af en ny upplaga af åttonde tomen af Societetens Acta, hade hr Neovius länkat uppmärksamheten på de mekaniska reproduktionssätten och åtagit sig att göra förfrågningar beträffande pris m. m. hos någon i denna bransch arbetande anstalt i Tyskland. Svaret hade genom särskilda motigheter fördröjts, men framlade hr Neovius nu ett antal särdeles väl utförda reproduktioner af tryckalster, kartor, planscher m. m., härrörande från firman C. Reinecker i Berlin, hvilken tillika erbjudit sig att öfvertaga reproduktionen af nämda tom till ett pris af 18 Reichsmark per ark utom pappret. Ehuru till följd af antydda omständigheter Societeten redan hunnit träffa aftal med en annan firma och någon åtgärd från Societetens sida derför icke numera påkallades, ville hr Neovius emellertid på detta sätt hafva meddelat de uppgifter, han för Societetens räkning införskaffat.

Societetens bibliotek hade under sommaren riktats genom ett stort antal publikationer, öfversända af de lärda Sällskap och institutioner, med hvilka Vetenskaps-Societeten står i litterärt utbyte. En förteckning öfver de 76 samfund och inrättningar, som under sommaren tillstält Societeten sina skrifter, är bilagd dagens protokoll.

Den 22 Oktober 1894.

Sekreteraren erinrade om att Societeten nyligen förlorat en af sina hedersledamöter, professorn Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz, som den 8 nästvikne September aflidit i Berlin.

Från *Physikalisch-Technische Reichsanstalt* i Charlottenburg hade anländt en skrifvelse, hvari berörda anstalt, jemte öfversändande af I Bandet af sina „Wissenschaftliche Abhandlungen“, uttalade sin önskan att inträda i skriftbyte med Societeten, hvartill denna å sin sida biföll.

En under sommarens lopp till Societeten anländ inbjudning att deltaga i *Tyska* och *Wiener- Anthropologiska Sällskapens* gemensamma festsammankomst den 24—28 Augusti d. å. i Innsbruck upplästes, men kunde, såsom sentida meddelad, icke föranleda till någon åtgärd.

Hr Sundell refererade en af dr Ernst Lindelöf inlemnad uppsats „Sur le mouvement d'un corps de révolution roulant sur un plan horizontal" och förordade dess intagning i Acta, hvartill Societeten biföll.

En af docenten dr Hugo Pipping ingifven afhandling „Ueber die Theorie der Vocale", hvilken förf. önskade få införd i Acta, hänsköts till granskning af Matematisk-fysiska sektionen.

På framställning af hr Neovius antogs en af docenten dr Hj. Tallqvist författad afhandling „Sur la représentation conforme des aires planes" till införande i Acta.

I en till Societeten ingifven skrift hade assistenten vid meteorologiska centralanstalten A. Heinrichs framställt ett förslag till utmätning och registrering af limnigrafobservationerna i Hangö samt erbjudit sig att utföra detta arbete, derest han för detsamma kunde påräkna skälig ersättning. Ärendet remitterades till Matematisk-fysiska sektionens utlåtande.

Till Societetens bibliotek hade föräringar ingått från Professor H. A. Schwarz i Berlin, professor Leinberg i Jyväskylä och prof. Wiik härstädes, samt från nedannämnda samfund och inrättningar: Vetenskaps-Akademierna i Stockholm, Berlin, München och Paris, Statistiska Centralbyrån, Landtbruksstyrelsen, Industristyrelsen, Finska Läkaresällskapet och Finsk-ugriska sällskapet härstädes, K. Finska Hushallningssällskapet i Åbo, L'Institut Impérial de médecine expérimentale och K. Ryska Arkeologiska Kommissionen i S:t Petersburg, Société Mathématique i Moskwa, Universitetet i Charkow, Universitetet i Upsala, D:o i Kiel, Anthropologische Gesellschaft och Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse i Wien, Naturwissenschaftlicher Verein i Regensburg, Kön. Gesellschaft der Wissenschaften i Göttingen, Naturhistorischer Verein i Bonn, Société de physique et d'histoire naturelle i Genève, Société mathématique och Société de géographie i Paris, R. Accademia dei Lincei och Redaktionen för tidskriften l'Oriente i Rom, Circolo matematico i Palermo, Royal Society, Zoological Society och Meteorological Office i London, Literary and Philosophical Society i Manchester, Weather-Bureau i Washington, Museum of comparative Zoology i Cambrigde, Johns Hopkins University i Baltimore, Michigan Mining School i Houghton, Tufts College i Massachusetts, Academia Nacional de Ciencias i Córdoba, Linnean Society of New-South Wales i Sydney, New-Zeeland Institute i Wellington samt Asiatic Society of Japan i Yokohama.

Den 19 November 1894.

Innan förhandlingarna begynte, rigtade ordföranden till de närvarande följande ord:

„M. H. Då Finska Vetenskaps-Societeten förliden månad beslöt att i dag sammanträda, kunde hon icke ana att denna dag skulle sammanfalla med en dag för allmän landssorg, Hans Majestäts vår dåvarande och sedermera aflidne Kejsares och Storfurstes begrafningsdag. Societeten har derför att i dag främst beklaga förlusten af vetenskapernas högste bekyddare i vårt land, med uttalande af den tillitsfulla förhoppning att vår nye Kejsare och Storfurste måtte i sin stad hägna det vetenskapliga arbetet med sitt mäktiga beskydd“.

Medels nådigt bref af den 10 nästvikne Oktober meddelades Societeten till kännedom och efterrättelse, att H. K. M. på derom i underdånighet gjord framställning bifallit dertill, att en årlig statssubvention af 2,500 mark fortfarande finge tillförsäkras någon erfaren och skicklig person, som vore villig att i Helsingfors stad inrätta och drifva en mekanisk verkstad för tillverkning, reparation och justering af fysikaliska och andra vetenskapliga instrument, med rättighet att kostnadsfritt begagna de finska staten tillhöriga för en dylik anstalt härförinnan anskaffade maskiner och verktyg, hvilken inrättning skulle ställas under närmaste inseende af Societeten och särskildt dess matematisk-fysiska sektion, samt funnit godt att för omförmälda ändamål i nåder bevilja Vetenskaps-Societeten ett årligt anslag ur allmänna medel af 2,500 mark att utgå för en tid af fem år, räknadt från början af nästkommande år 1895, med rättighet för Societeten att, efter att hafva kungjort befattningen ledig att ansökas, antaga lämplig, helst inhemsk mekaniker för drifvande af den mekaniska verkstaden.

Med anledning häraf meddelade sekreteraren att han, på tillrådan af matematisk-fysiska sektionen, allaredan ej blott i landets officiela tidningar utan äfven i fyra andra af de härstädes utkommande dagliga tidningarna kungjort berörda befattning ledig att ansökas inom den 10 nästkommande December, hvilken åtgärd af Societeten godkändes.

Föredrogs en skrifvelse från Ecklesiastik-Expeditionen i Kejserliga Senaten af den 10 Oktober, hvari meddelades att K. Senaten vid föredragning af mekanikern F. O. Henriksons underdåniga ansökning om rättighet att uti sin i Helsingfors egande finmekaniska verkstad få begagna de statsverket tillhöriga instrument, som för närvarande stå under Societetens vård, samt att derutöfver för verkstadens upprätthållande undfå något bidrag ur allmänna medel, icke funnit skäl till ifrågavarande ansökning

annorlunda bifalla, än att Kejserliga Senaten velat hafva Societeten anmodadt tillse att Henrikson och öfriga dertill hugade mekaniker beredes tillfälle att, ifall af behof, på särskild anhållan och under behörig kontroll i den blifvande under Societetens tillsyn stälda verkstaden för tillverkning, reparation och justering af vetenskapliga instrument begagna de staten tillhöriga längd- och cirkeldelningsmaskinerna.

Denna K. Senatens föreskrift antecknades till framtida iakttagande.

Yngre läraren vid polytekniska institutet, fil. mag. Alfr. Petrelius hade till Societeten inlemnat en skrift, deri han i egenskap af ledare för det inom landet anordnade precisionsnivellementet anhåller att få å polytekniska institutet begagna de medels limnigrafen i Hangö upptecknade vattenståndskurvorna för utredning af medelvattenståndet och andra dermed i sammanhang stående förhållanden, hvilket arbete vore afsedt att slutföras i början af nästkommande år och icke skulle förorsaka Vetenskaps-Societeten några utgifter.

Härå upplyste hr E. Hjelt å Matematisk-fysiska Sektionens vägnar, att sektionen, som allaredan fått del af berörda skrift, ansett sig böra förorda bifall till hr Petrelii deri gjorda anhållan sålunda, att observationsmaterialet skulle ställas till hans förfogande, en årgång i sender, för en tid af två månader eller intill medlet af nästkommande januari månad, med vilkor att bearbetningen sker å polytekniska institutet och att hr Petrelius i sinom tid delger Societeten resultatet af sina undersökningar. Och ansåg Sektionen att med pröfningen af assistenten Heinrichs förut gjorda förslag om utmätning och tabulering af limnigrafkurvorna emellertid kunde anstå, intill dess hr Petrelii arbete vore slutfördt.

Emot detta Sektionens utlåtande anhöll hr Lemström nu att få i Societetens protokoll nedlägga följande reservation.

„Emot det af Societetens fysisk-matematiska Sektion i frågan om assistenten Heinrichs ansökning fattade beslut, anhåller jag att få till protokollet antecknad min afvikande mening, emedan jag icke kan godkänna de skäl, som Sektionen lagt till grund för detta beslut.

När limnigraf-observationerna infördes vid Hangö genom aflidne direktor Karl Nordenskjölds ihärdiga bemödanden, så skedde detta såväl för sjelfva sakens skull, som ock för att tillmötesga en af direktor Wild i Petersburg uttalad önskan äfvensom att förekomma hr Wilds plan att för det Petersburgska meteorologiska observatoriets räkning uppställa en egen limnigraf i Hangö. Hr Nordenskjölds sjukdom och frånfälle samt det ihärdiga arbete, hvarmed Met. Centralanstalten varit upptagen

alltsedan den nya direktorn utnämdes, har utgjort ett hinder för limnigrafobservationernas bearbetande och utgifvande i tryck, hvilket skulle hafva varit högeligen önskligt redan för flere år sedan. När assistenten Heinrichs därför, under den resa, som han med understöd af Kejs. Senaten senaste höst under sin semestermånad gjorde i Sverge, för att närmare studera de meteorologiska observationerna å fyrbåkar, tillika egnade sin uppmärksamhet åt studiet af de svenska limnigraferna och deras resultat, så skedde detta för att på lämpligt sätt bereda sig till det arbete, för hvilket han nu anhållit om Societetens understöd. Då det varit och är omöjligt att medhinna detta arbete å meteorologiska central-anstalten, under hvars ordinarie verksamhet det dessutom icke hörer, så synes det vara synnerligen lämpligt att öfverlemna dess utförande, som är med otålighet väntadt såväl i Petersburg som i Sverge, åt nämde assistent, som därtill på passande sätt förberedt sig.

Sektionen har däremot fattat det beslut att frågan skall uppskjutas intill dess hr Petrelius, som till Societetens sekreterare inlemnat en ansökning att för ett tillfälligt biändamål använda observationsmaterialet, utfört sina tillärnade kalkyler och därunder anstält en förberedande granskning af limnigrafens uppritade kurvor och den grad af noggrannhet, som genom observationerna kan uppnås.

Emedan det mål, hr Petrelius söker, kommer att framgå såsom *en* detaljsak ur den af hr Heinrichs föreslagna tabuleringen, hvars ändamål är mycket mera omfattande, och då jag anser det olämpligt att låta utföra den förberedande granskningen af ett observations-material, som tillhör meteorologiska central-anstalten, af en utom denna anstalt och utom Societeten stående person, och då härtill kommer att observationsmaterialet, som består af krokliníer skrifna med blyerts, är särdeles ömtåligt, så anser jag att den af Heinrichs föreslagna tabuleringen bör föregå hr Petrelii arbete och att den förberedande granskningen lämpligast bör utföras af hr Heinrichs i samråd med anstaltens direktor och meteolorogiska utskottet.

Med anledning häraf anhåller jag att Societeten besluter att antingen utan vidare omgång antaga hr Heinrichs förslag eller ock att först inhemta meteorologiska utskottets utlåtande såväl om förslaget som ock angående observationsmaterialets beskaffenhet.

Helsingfors den 19 Nov. 1894.

Selim Lemström".

Efter någon diskussion beslöt Societeten att i enlighet med Sektionens förslag och på af Sektionen antydda vilkor bifalla till



hr Petrelii anhållan, men ville tillika hafva åt Sektionen uppdraget att jemte det utlåtande, Sektionen egde afgifva om assistenten Heinrichs omförmälda förslag, inkomma med utredning derom, huruvida limnigrafobservationerna vore af den noggrannhet och det värde, att deras fullständiga tabulering och utgifvande i tryck ansåges böra bekostas.

Sekreteraren anmälde ett af äldre läraren vid polytekniska institutet dr Hj. Mellin inlemnadt arbete med titel: „Über die funtamendale Wichtigkeit des Satzes von Cauchy für die Theorie der Gamma- und der hypergeometrischen Functionen“ samt förordade dess införande i Acta, hvartill Societeten biföll.

På tillstyrkan af Matematisk-fysiska Sektionen godkändes den till dess granskning hänskjutna afhandlingen af docenten dr K. H. Pipping“ über die Theorie der Vocale“ likaledes till intagning i Acta.

På framställning af hr E. Hjelt godkändes till införande i Öfversigten en uppsats af prof. E. E. Sundvik „Om uroxonsyra. En enkel metod för framställande af densamma äfvensom af Oxonsyra“.

Hr Elfving erinrade om ett för någon tid sedan från Royal Society i London till Vetenskaps-Societeten och några andra härvarande vetenskapliga samfund anländt cirkulär, hvari utlåtande begärdes angående ett förslag, uppgjordt af en för ändamålet tillsatt komité, att genom internationel samverkan åstadkomma en möjligast fullständig katalog öfver vetenskapliga publikationer i alla länder från och med år 1900, och hemställde huruvida icke frågan härom nu kunde upptagas till behandling. Societeten, som låtit ärendet hvila för möjlig samrådan deröfver med andra härvarande föreningar, beslöt nu vid förnyad pröfning af frågan, att en skrifvelse skulle aflåtas till Royal Society med tillkännagifvande, att Societeten för sin del anslöte sig till det väckta förslaget och vore villig medverka till dess realisering genom att söka inom landet skaffa spridning åt katalogen samt tillhandahålla den blifvande redaktionsbyrån uppgifter om här utkommande vetenskapliga afhandlingar, hvaremot Societeten åtminstone för närvarande icke såge sig i stånd att utlofva något bidrag i penningar för byråns underhåll.

Sedan direktorn E. Biese hos Societeten skriftligen anmält om behofvet af en förnyad inspektion af meteorologiska stationen i Hangö för utrönande bl. a. af den förändring barometern derstädes möjligen undergått vid dess förflyttning i anledning af en nyligen försiggången reparation af stationslokalen, fann Societeten godt förordna direktorn Biese att verkställa ifrågavarande inspektion.

Föräringar till Societetens bibliotek hade anländt från Statistiska centralbyrån, Finska Litteratursällskapet och Juridiska Föreningen härstädes, K. Ryska Geografiska Sällskapet och Comité géologique i S:t Petersburg, Universitetet i Dorpat, Centralobservatorium i Pulkova, K. Nautisk-meteorologiska byrån i Stockholm, Universitetet i Upsala, K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften i Leipzig, Anthropologische Gesellschaft i Wien, Forstakademin i Eberswalde, Vetenskaps-Akademin i München, Physikalisch-Technische Reichsanstalt i Charlottenburg, Die Schweizerische Entomologische Gesellschaft i Bern, Ecole polytechnique i Delft, Société de géographie och Société mathématique de France i Paris, R. Accademia dei Lincei i Rom, Meteorological Office i London, Smithsonian Institution och Weather-Bureau i Washington, Literary and Philosophical Society i Manchester, Museum of compative Zoology i Cambrigde, Academia Nacional de Ciencias i Córdoba, Asiatic Society of Bengal i Calcutta och Government Museum i Madras.

Den 17 December 1894.

Ordföranden erinrade om att Societeten nyligen förlorat en af sina hedersledamöter, i det viceordföranden för Kejs. Vetenskapsakademien och professorn vid universitetet i S:t Petersburg, geheimerådet Pafnutij Tchebycheff den 8 dennes aflidit.

Sekreteraren anmälde att af Meteorologiska Centralanstaltens publikationer XII volymens första del, innehållande observationer gjorda i Helsingfors 1893, nyligen utkommit.

Från Sällskapet för Finlands geografi öfverlemnades genom friherre Palmén vol. 9 och 11 af tidskriften Fennia samt ett band innehållande „Wissenschaftliche Ergebnisse der finnischen Expeditionen nach der Halbinsel Kola in den Jahren 1887—1892“.

På grund af en från Portugisiska Generalkonsulatet i Stockholm ingangen förfragan, hemställde Universitets bibliotekarien professor W. Bolin i bref till sekreteraren, huruvida Societeten önskade ingå i utbyte af skrifter med portugisiska Vetenskapsakademin, i hvilket fall universitetsbiblioteket erbjöd sig att förmedla detta byte. Societeten förklarade sig villig antaga det gjorda anbudet.

Föreståndaren för *Botanische Abtheilung des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums* i Wien dr G. von Beck hade jemte skrifvelse af den 27 nästvikne November tillsändt Societeten I centurien af en under benämning „Kryptogamae exsiccatae“ af berörda museum föranstaltad samling, afsedd att omfatta samtliga kryptogamer utom ormbunkarne, med anhållan att Societeten ville införlifva denna normalkollektion med sina samlingar och vid tillfälle ihågkomma museet med någon sändning i utbyte.

Då Societeten emellertid icke eger någon botanisk samling, beslöt Societeten erbjuda nämnda kollektion åt universitetets botaniska museum.

Från *Kejs. Ryska Tekniska Föreningen* i S:t Petersburg hade anländt en inbjudning till Societeten att taga del i den utställning af tryckalster, som derstädes kommer att ega rum från 15 Febr. till 15 Juni 1895. Societeten beslöt härom underrätta de officiner, som besörjt tryckningen af dess skrifter, för den händelse att de ernade deltaga i berörda utställning och ansåge lämpligt dervid exponera några af Societetens publikationer.

Direktorn Biese och assistenten Heinrichs hade insändt hvar sin reseräkning öfver inspektioner, som af dem under senaste sommar och höst verkstälts vid särskilda meteorologiska stationer, slutande sig den förra å Fmk. 681: 60, den senare å Fmk. 326: 40; och skulle dessa räkningar, mot hvilka Societeten ej hade något att anmärka, insändas till Finans-Expeditionen med anhållan om beloppens utanordnande.

I skrifvelse af den 16 dennes tillkännagaf direktorn E. Biese, att bearbetningen och tryckningen af de meteorologiska stationernas i landet observationer under årtiondet 1881—1890 numera fortskridit derhän, att sista volymen, omfattande årgångarne 1889 och 1890, torde kunna utges inom nästkommande januari månad. Då emellertid af det för ändamålet beviljade anslaget ett belopp af omkring 7,500 mark då ännu komme att vara odisponeradt, föreslog hr Biese, att ytterligare ett supplementband skulle utgifvas, innehållande sammanställningar af månads- och års-medeltal för luftrycket, temperaturen och fuktigheten m. m., beräknade för 5-års perioder (lustra), samt att, så långt medlen hinna till, observations-materialet från en del stationer, som vid den första bearbetningen af ekonomiska skäl uteslutits, ännu finge läggas under arbete i den ordning, som betingas af materialets värde. Och skulle detta arbete kunna vidtaga omedelbart, enär dr Ernst Lindelöf förklarat sig villig att, med undantag af den tid, som en under nästinstundande vårtermin tillämnad utrikes resa toge i anspråk, på samma vilkor som hittills deltaga i arbetet och öfvertaga den närmaste ledningen deraf.

Till denna framställning fann Societeten godt bifalla samt uppdrog åt meteorologiska utskottet att, hvad detaljerna af förslaget beträffar, meddela direktorn Biese de närmare anvisningar, som kunde befinnas erforderliga.

Å hr E. Hjelts vägnar, som var hindrad att närvara vid sammanträdet, inlemnades genom hr Aschan ett arbete med titel: „Undersökningar öfver reaktionshastigheten vid kumarinbildningen", hvilket arbete var afsedt att offentliggöras i Acta.

Hr Estlander anmälde ett af docenten J. J. TIKKANEN inlemnadt arbete, „die Psalterillustration im Mittelalter", och förordade dess införande i Acta, hvartill Societeten biföll.

På framställning af hr Estlander godkändes jemväl till införande i Öfversigten en af e. o. professorn W. SÖDERHJELM författad uppsats: „Ueber die Accentverschiebung in der dritten Person Pluralis im Altfranzösischen".

Sedan hr MOBERG anhållit att för helsoskäl varda befriad från det uppdrag han sedan 1882 innehaft såsom ledamot och ordförande i meteorologiska utskottet, utsågos genom val med slutna sedlar till ledamöter i sagda utskott under år 1895 hrr NEOVIUS, TH. HOMÉN och A. DONNER samt till suppleanter hrr SUNDELL och LINDELÖF.

Till revisorer för granskningen af Vetenskaps-Societetens och Meteorologiska Centralanstaltens räkenskaper utsågos för samma tid hrr SUNDELL och KIHLMAN.

Sedan ansökningstiden till den lediganslagna förestandarebefattningen vid den under Societetens inseende stälda mekaniska verkstaden härstädes den 10 i denna månad tilländagått, hade Matematisk-fysiska Sektionen, på hvilken det ankom att bereda ärendet, tagit detsamma under ompröfning och i protokollsutdrag för nyssnämnda dag deröfver afgifvit ett utlåtande, hvilket nu upplästes. I detta utlåtande framhölls att, ehuru bland de inhemska sökandene, sju till antalet, icke saknades duglige mekaniska arbetare, ingen af dem dock egde den teoretiska och tekniska utbildning, som hos den blifvande ledaren för berörda anstalt vore önskvärd, men att deremot hr Vilhelm Falck-Rasmussen från Köpenhamn, hvilken jemte dem ansökt befattningen, dokumenterat sig såsom en grundligt och mångsidigt utbildad mekaniker och såsom sjelfständig konstruktör af fysiska och astronomiska instrument, hvarföre Sektionen enhälligt förordat honom till erhållande af den ansökta platsen. På grund häraf beslöt Societeten utan meningsolikhet att till ledare för den mekaniska verkstaden antaga mekanikern Falck-Rasmussen för en tid af fem år mot åtnjutande af den i Nåd. Brefvet af den 10 Oktober 1894 omförmälda statssubventionen och på de i samma nåd. bref för öfrigt angifna vilkor.

Föräringar till Societetens bibliotek hade ingått fran: Sällskapet för Finlands geografi, Finsk-Ugriska Sällskapet, Finska Litteratursällskapet och Finska Historiska Samfundet härstädes, Domkapitlet i Borgå, Société Impériale des naturalistes i Moskwa, Kongl. Vetenskaps-Akademien i Stockholm, Videnskabs-Selskabet och Universitetet i Christiania, K. D. Videnskabernes Selskab i Köpenhamn, Historischer Verein für Steiermark i Graz, Kön. Gesellschaft der Wissenschaften i Göttingen, Naturhistorischer



Verein i Bonn, Ingeniören S. Riefler i München, Académie des Sciences i Krakau, Société des Sciences i Nancy, Société hollandaise des Sciences i Harlem, Société de géographie och Musée Guimet i Paris, Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts och Société d'Agriculture, Sciences et Industrie i Lyon, Société des Sciences physiques et naturelles i Bordeaux, Faculté des Sciences i Marseille, Société Linnéenne de Normandie i Caen, R. Accademia dei Lincei i Rom, Royal Society, Royal Astronomical Society och Meteorological Office i London, Philosophical Society i Cambridge, Royal Irish Academy i Dublin, U. S. Geological Survey och Weather-Bureau i Washington, Museum af comparative Zoology i Cambridge, Mass., Academia Nacional de Ciencias i Córdoba, Government Museum i Madras, College of Science i Tokyo samt General-agenten för New-South Wales i Sydney.

Den 21 Januari 1895.

Till Societeten hade ingått ett meddelande om att direktorn för Vatikanska Observatorium i Rom F. Denza den 14 nästvikne December derstädes aflidit.

Från *Anthropologische Gesellschaft* i Wien hade till Societeten anländt en inbjudning till bivistande af det festsammanträde, hvarmed nämnda Sällskap ernar den 12 instundande Februari fira sitt 25 åriga bestånd.

I remiss af den 29 nästvikne December hade Kejserliga Senaten anmodat Vetenskaps-Societeten att affordra yttrande af Meteorologiska Centralanstalten och dermed jemte eget utlåtande inkomma med anledning af en skrifvelse från H. E. Generalguvernören, hvari särskilda upplysningar begärts angående observationer öfver tiden för islossningen och isbeläggningen i trafikabla sjöar, floder och kanaler i Finland samt om vattenståndet i desamma. Då emellertid hvarken Societeten eller dess meteorologiska centralanstalt tagit någon befattning med de i skrifvelsen åsyftade observationerna, hvilka torde hafva anordnats af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna, beslöt Societeten hemställa huruvida icke ärendet borde hänskjutas till bemälda Öfverstyrelse.

I skrifvelse af den 2 och 3 i denna månad meddelade Finans-Expeditionen att direktorn Bieses och assistenten Heinrichs i December 1894 inlemnade reseräkningar för af dem verkstälda inspektioner godkänts i afseende å beloppens utanordnande.

På framställning af hr Sundell antogos följande tvenne uppsatser till offentliggörande i Öfversigten:

„Ueber die Reibungsconstante und einige andere Constanten der Flüssigkeiten", von K. F. Slotte, samt

„Formler för utjämning af statistiska talserier“, af S. Levänen.

Hr A. Donner anmälde att direktorn Biese till meteorologiska utskottet aflemnat kassaförslag öfver meteorologiska centralanstaltens medel för sistlidet års fjerde qvartal.

På direktor Bieses af meteorologiska utskottet förordade anhallan förordnades assistenten Heinrichs att inspektera meteorologiska stationerna i Sordavala och Uleåborg.

Till vidare åtgärd företogs frågan om bearbetning af de genom limnigrafen i Hangö erhållna vattenståndsdiagrammen. Till komplettering af sitt tidigare förslag i ämnet hade assistenten Heinrichs i en till matematisk-fysiska sektionen ställd skrift meddelat några uppgifter om de metoder, som följts i Sverige och Norge samt vid Fysikaliska Centralobservatorium i S:t Petersburg vid publikationen af vattenhöjdsmätningar, jemte utdrag ur ett bref från prof. C. Börgen om dylika mätningars begagnande för undersökning af ebb och flod. Å annan sida hade mag. A. Petrelius meddelat en uppsats „om användbarheten af limnigrafen i Hangö“, innehållande de resultat, hvartill han i detta hänseende kommit genom försöket att tillgodogöra 1892 års observationer i Hangö för utredning af medelvattenståndet.

Jemte anmälan härom tillkännagaf hr E. Hjelt å Matematisk-fysiska Sektionens vägnar, att sektionen den 15 dennes förehaft ärendet till behandling och att pluraliteten inom Sektionen dervid omfattat den åsigten, att bearbetningen af limnigrafdiagrammen borde ske i något på förhand angifvet vetenskapligt syfte och publikation af nödiga delar af observationsmaterialet endast i sammanhang dermed ega rum, samt att åt meteorologiska utskottet kunde öfverlemnas att närmare bestämma såväl det vetenskapliga syftet som arbetsmetoden.

Hr Lemström, som varit af olika mening med Sektionens flertal, anhöll att få i Societetens protokoll intaget följande skriftliga yttrande:

„Med anledning af den utgång frågan om bearbetningen eller tabuleringen af limnigrafkurvorna tagit inom Sektionen anhåller jag att till protokollet få anföra följande:

När limnigrafen genom aflidne direktör Nordenskiölds åtgörande uppstäldes i Hangö för sju år sedan, skedde detta såväl till följd af den stora betydelse för eget land dylika observationer hafva, men äfven på grund af önskningsmål uttalade af Met. Centralobservatoriets direktor hr Wild i S:t Petersburg. Han var så angelägen om dessa observationers anställande, att han, i händelse ingenting från Finlands sida tillgjordes, var betänkt på att för nämda Centralobservatoriums räkning inrätta en limnigraf i Hangö. De svårigheter Hr Nordenskiölds hade att

bekämpa för ernåendet af sitt mål voro ganska stora och sedan nödiga medel erhållits, nedlade han mycket arbete och omsorg på att erhålla limnigrafens registreringar i sådant skick, att de kunde tälla med likartade uppteckningar i andra länder, och häri lyckades han ock, om man ställer mattliga anspråk på de erhållna resultaten. Sedan direktor Biese och hr Heinrichs genom beräkningar *af två år* visat att kurvorna å limnigrafarken kunna med önsklig grad af noggranhet anknytas till hvarandra, så framgår däraf att materialet eger det värde, att en tabulering af detsamma med det snaraste borde göras och att de luckor, som till följd af svårigheten att hålla instrumentet i oafbruten gång här och där förekomma, måtte på lämpligt sätt fyllas genom jämförelse med de observationer, som anställas å den närliggande lotsplatsen. Jag får med anledning häraf föreslå att Societeten ville gifva sitt meteorologiska utskott i uppdrag att ombesörja tabuleringens utförande i hufvudsaklig öfverensstämmelse med hvad brukligt är i Ryssland, Tyskland och Sverge, med ändamål att göra observationerna tillgängliga för den vetenskapliga verlden och särskildt, i enlighet med Styrelsens föreskrift, för Centralobservatoriet i Petersburg.

Då detta material blifvit insamladt genom försorg af Societetens meteorologiska anstalt, som under hela tiden, registreringarna fortgått, så vidt möjligt varit öfvervakat dem, så synes lämpligt att arbetet utföres under direktor Bieses närmaste inseende, och då assissenten A. Heinrichs särskildt studerat detta område och under en resa i Sverge varit i tillfälle att närmare taga kännedom om därstädes i gang varande limnigrafer, tyckes billigheten fordra att arbetet åt honom öfverlemnas på de vilkor, som af Societeten kan komma att fastställas".

Efter försiggången diskussion beslöt Societeten öfverlemna åt meteorologiska utskottet att vidtaga atgärd om limnigrafobservationernas bearbetning och publikation enligt den plan och till det omfång utskottet funne lämpligt, egande utskottet likväl dessförinnan till Societetens pröfning och godkännande inlemna kostnatsförslag för det tillämnade arbetet.

Hr E. Hjelt öfverlemnade till Societetens bibliotek ett exemplar af sitt arbetet: Grunddragen af allmänna organiska kemin, 3:dje uppl., Helsingfors 1895. Föräringar till Societetens bibliotek hade för öfrigt ingått från Svenska Litteratursällskapet, Statistiska Centralbyrån, Industristyrelsen, Finska Läkaresällskapet och Kirurgiska Sjukhuset härstädes, Bestyrelsen för Åbo stads historiska museum, Fysikaliska Centralobservatorium, Ryska Geografiska Sällskapet och L'Institut Imp. de médecine expérimentale i S:t Petersburg, Universitetet i Charkow, Fysikaliska observatorium i Tiflis, Medicinisch-naturwissenschaftliche

Gesellschaft i Jena, Astronomische Gesellschaft och K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften i Leipzig, K. k. geologische Reichsanstalt i Wien, Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltungen i Hamburg, Société entomologique de Belgique i Bruxelles, Société géologique de Belgique i Liége, Prof. F. Plateau i Gand, Société de géographie och Société mathématique de France i Paris, Vetenskaps-Akademien i Turin, R. Accademia dei Lincei i Rom, R. Instituto Orientale i Neapel, Circolo matematico i Palermo, Royal Astronomical Society i London, Literary and Philosophical Society i Manchester, Royal Irish Academy i Dublin, Nova Scotian Institute of Science i Halifax, Smithsonian Institution, Bureau of Ethnology och Naval Observatovy i Washington, New-York State Library i Albany, Johns Hopkins University i Baltimore, Academy of natural Sciences i Philadelphia, Museum of comparative Zoology i Cambrigde, Mass., samt Imperial University i Tokyo.

Den 18 Februari 1895.

Fran *Société Physico-Mathématique* vid Universitetet i Kasan hade ingått en anhållan om skriftbyte med Societen, hvartill denna å sin sida biföll.

Hr O. Donner hemställde huruvida Societeten ville mottaga till införande i Bidragen ett af fil. magistern T. E. Karsten inlemnadt arbete: „Studier öfver de nordiska primäradjektivens stambildning", hvilket förf. derjemte önskade begagna såsom akademiskt specimen för licentiatgrad. Arbetet hänsköts till Historisk-filologiska sektionens granskning.

I en till Societeten ständ skrifvelse af den 17 dennes hade direktorn Biese framställt ett förslag om införande vid meteorologiska centralanstalten af sjelfregistrerande instrument för såväl de meteorologiska som de magnetiska observationerna. För en fullständig uppsättning af dylika instrument, bestående af 1 barograf, 2 termografer, 1 psykrograf, 1 hygrograf, 1 anemograf, 1 nederbördsmätare samt 3 Wild'ska variometrar, beräknades kostnaden, inclusive transport och uppställning, till Fmk. 8,000. Då de direkta observationerna, hvilka härintills anställts af särskildt aflönade biträden, komme att bortfalla, med undantag endast af nödvändiga kontrollobservationer tre gånger i dygnet, skulle härigenom å andra sidan uppstå en icke obetydlig årlig besparing, hvilken af hr Biese uppskattats till Fmk. 3,232: 50. Denna besparing kunde lämpligen användas för fortsatt bearbetning och tryckning af landsortsobservatorierna från och med år 1891, hvilkas utgifvande med de anslag, hvaröfver anstalten förfogar, eljest blefve omöjligt.

Å meteorologiska utskottets vägnar tillkännagaf hr Neovius att utskottet, som allaredan till pröfning förehaft detta ärende, för sin del fann det af hr Biese gjorda förslaget synnerligen beaktansvärdt, helst sjelfregistrerande instrument numera användas vid de flesta mera betydande meteorologiska anstalter i utlandet och det vore af vigt att vinna erfarenhet om deras användbarhet hos oss. Tidpunkten för en omorganisation af de meteorologiska observationerna i antydd rigtning syntes nu vara särskildt gynsam, då utsigt förefanns att till vår ort erhålla en skicklig mekaniker, som kunde ej blott verkställa nödiga reparationer af de sjelfregistrerande apparaterna, utan äfven utföra sådana förändringar af dem, som tilläfventyrs påkallades af de klimatiska förhållandena härstädes. Utskottet ansåg sig derför böra tillstyrka bifall till hr Bieses framställning.

Godkännande detta förslag beslöt Societeten att till H. K. M. inga med underdånig anhallan om ett extra anslag af 8,000 mark för anskaffande af sjelfregistrerande instrument till meteorologiska centralanstalten.

På anhållan af hr Falck-Rasmussen beslöt Societen meddela honom ett skriftligt förord att bifogas hans tillämnade underdåniga ansökning om tullfri införsel af verktyg och inventarier, som vore behöfliga för hans bosättning härstädes och för drifvande af den mekaniska verkstad, till hvars föreståndare han af Societeten blifvit antagen.

Hr E. Hjelt hemställde huruvida icke det minnestal, han enligt Societetens bestämmande vid årshögtid skall hålla öfver dess framlidne hedersledamot A. E. Arppe och som derefter kommer att tryckas i Acta, finge åtföljas af dennes porträtt i ljustryck, och fann Societeten för godt härtill bifalla.

Föräringar till Societetens bibliotek hade ingått från Fornminnesföreningen och Juridiska föreningen härstädes, Fysikaliska Central-observatorium och Comité géologique i S:t Petersburg, Universitetet i Dorpat, D:o i Charkow, Société Imp. des naturalistes i Moskwa, Bergens Museum, Kongl. Norska Videnskabers Selskabet i Throndhjem, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften i Görlitz, Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten i Klagenfurt, Kön. Gesellschaft der Wissenschaften i Göttingen, K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft i Wien, Naturforschende Gesellschaft i Zürich, Société de géographie i Paris, Société Linnéenne i Caen, R. Accademia dei Lincei i Rom, Royal Society i London, Johns Hopkins University i Baltimore, College of Science i Tokyo och Linnean Society of New-South Wales i Sydney.

Den 18 Mars 1895.

I skrifvelse af den 13 nyssvikne februari meddelade Ecklesiastik-Expeditionen Vetenskaps-Societeteten till kännedom, att Kejserliga Senaten vid af ärendet samma dag skedd föredragning icke fäst afseende vid Instrumentmakaren Henrikssons klagomal öfver Societetens åtgärd vid besättande af förestandareplatsen vid den under Societetens inseende staende finmekaniska verkstaden, hvilket antecknades.

Från *Société Internationale pour la reproduction des M. S. S. les plus précieux* i Leyden hade ingått ett cirkulär af den 22 februari d. a., med förfragan, bland annat, huruvida Vetenskaps-Societeten önskade genom sin bibliotekarie taga del i det internationela företaget och för dess befrämjande förbinda sig till en viss arlig afgift (100 eller 150 fr.) i tio ars tid, hvarom svar borde afges inom den 15 i denna månad. Cirkuläret föranledde, såsom sentida ankommet, ej till nagon atgärd fran Societetens sida.

Hr Moberg, som af sjukdom var hindrad att bivista sammanträdet, hade i bref till sekreteraren anmält att han numera öfverlemnat åt dr A. O. Kihlman att fortsätta de af honom i omkring 40 år i Öfversigten publicerade sammandrag eller rättare utdrag ur de klimatologiska iakttagelser, som till Societeten årligen insändas. Med anledning häraf meddelade hr Kihlman atskilliga detaljer om det material, som salunda blifvit samladt, samt framhöll önskvärdheten af ett mera planmässigt ordnande af observationerna för framtiden och behofvet af nya formulär eller anteckningsböcker. Societeten uppdrog åt Naturhistoriska Sektionen att ombesörja utarbetningen och tryckningen af de nya formulären samt att inkomma med förslag till åtgärder för katalogisering af det äldre materialet och en närmare plan för observationernas fortsättande.

Ordförande anmälde att Historisk-Filologiska Sektionen efter verkstäld granskning af mag. T. E. Karstens afhandling: „Studier öfver de nordiska primäradjektivens stambildning“ ansett sig kunna förorda dess intagning i Bidragen; och fann Societeten godt härtill bifalla.

Hr Sundell anmälde att han jemte hr Kihlman såsom utsedde revisorer granskat Vetenskaps-Societetens räkenskaper för år 1894 samt uppläste deröfver följande revisionsberättelse:

„Vid granskning af Finska Vetenskap-Societetens räkenskaper för år 1894 hafva undertecknade revisorer befunnit desamma utvisa följande summariska innehåll.

1. *Finska Vetenskaps-Societetens kassa.*

Behållning från år 1893 . . . . 21,422: 24

Inkomster.

Statsanslaget för Vetenskaps-Societeten	15,000: —	
„ „ limnigrafen i Hangö	200: —	
Anslag ur Längmanska fonden till vetenskapliga pris	3,000: —	
Upplupna räntor	783: 45	18,983: 45
Summa		40,405: 69

Utgifter.

Tryckning och häftning af Societetens skrifter	8,527: 33	
Litografering och plancher till Societetens skrifter	699: 40	
Hyra för lokalen	2,000: —	
Vetenskapliga pris	3,000: —	
Arvoden och löner	1,200: —	
Limnigrafen i Hangö	150: —	
Vattenhöjdsmätningar	288: —	
Frakter, postporto och telegram	292: 57	
Annonser	101: 65	
För öfversättning och renskrifning	143: 02	
„ inbindning af böcker till biblioteket	677: —	
„ biträde vid biblioteket	105: —	
Expenser och diverse	139: 98	17,323: 95
Behållning till år 1895		23,081: 74
Summa		40,405: 69

2. *Anslaget för polarexpeditionen.*

Behållning från år 1893	2,859: 46
Behållning till år 1895	2.859: 46

3. *Statsrådet L. Lindelöfs donationsfond.*

Behållning från år 1893	2,679: 13	
Upplupna räntor	153: 93	2,833: 06
Behållning till år 1895		2,833: 06

4. *Nordenskiöldska fonden för vetenskapliga resor.*

Behållning från år 1893	22,879: 18	
Upplupna räntor	1,157: 56	24,036: 74
Behållning till år 1895		24,036: 74

Emedan vid granskningen någon anledning till anmärkning icke förekommit, tillstyrka vi full decharge för skattmästaren i afseende å samtliga under Vetenskaps-Societetens förvaltning stående fonder. Helsingfors, den 5 Februari 1895.

A. F. Sundell. *A. Osw. Kihlman*".

I enlighet med revisorernes tillstyrkan beslöt Societeten meddela skattmästaren ansvarsfrihet för förvaltningen af Societetens fonder under år 1894.

Revisorerne hade likaledes granskat meteorologiska centralanstaltens räkenskaper för sistlidet år, utan att dervid skäl till anmärkning förekommit. Med anledning häraf beslöt Societeten att med godkännande af redovisningen insända densamma till Finans-Expeditionen i Kejserliga Senaten.

Genom cirkulär från bestyrelsen för den landtbruksutställning, som den 1 Oktober d. å. skall öppnas i Moskwa, hade bl. a. härvarande meteorologiska centralanstalt inbjudits att deltaga i densamma genom att dervid utställa öfversigter och diagram, som vore egnade att belysa de klimatiska förhållandena i Finland enligt ett i sådant afseende meddeladt program. För att kunna efterkomma denna inbjudning hade direktor Biese i skrifvelse af den 17 nästvikne februari anhållit att Societeten ville hos regeringen utverka nödiga medel för bestridande af dermed förenade kostnader, hvilka enligt ett af honom senare inlemnadt specificeradt kostnadsförslag komme att uppgå inalles till 1,500 mk, deraf 957 mk för bearbetning af förefintligt material, 350 mk för resultatens utsättande å kartor och diagram samt 193 mk till transport och oförutsedda utgifter. På tillstyrkan af meteorologiska utskottet och då det ansågs vara af vigt att äfven Finland blefve i antydt afseende representeradt vid den blifvande, hela ryska riket omfattande utställningen, beslöt Societeten hos Kejs. Senaten anhålla att för sådant ändamål ett anslag af 1,500 mark måtte beviljas och ställas till meteorologiska centralanstaltens förfogande.

Hr Sundell förevisade en ny modifikation af den af honom konstruerade akustiska anemometern, hvaröfver en beskrifning skulle meddelas i Öfversigten.

Ett af hrr Moberg och Neovius undertecknadt förslag till inväljande af en ny ledamot i Societeten upplästes och remitterades till Mat.-fysiska Sektionens utlåtande.

Sekreteraren anmälde att femte volymen af Observations météorologiques, omfattande årgångarne 1889 och 1890 af landsortsobservationerna, nyligen utkommit.

Föräringar till Societetens bibliotek hade ingått från Finska Litteratursällskapet, Finska Fornminnesföreningen, Societas pro

fauna & flora fennica, Statistiska Centralbyrån och Finska Läkaresällskapet härstädes, Vetenskaps-Akademierna i S:t Petersburg, Berlin, München och Paris, L'Institut de médecine expérimentale, Kejs. Mineralogiska Sällskapet, Kejs. Ryska Geografiska Sällskapet och Ryska Astronomiska Sällskapet i S:t Petersburg, Kongl. Vitterhets, historie och antiqvitets akademien i Stockholm, Universitetet i Lund, K. k. Geologische Reichsanstalt och K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft i Wien, K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften och Astronomische Gesellshaft i Leipzig, Sällskapet Pollichia i Dürkheim, Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena, Académie des Sciences i Krakau, Société mathématique de France och Société de géographie i Paris, R. Accademia dei Lincei i Rom, Circolo matematico i Palermo, Royal Society och Royal Astronomical Society i London, Royal Irish Academy i Dublin, The Weather Bureau i Washington, Museum of comparative Zoology i Cambridge samt Asiatic Society of Bengal i Calcutta.

Den 22 April 1895.

Ett af direktionen för *Museum d'histoire naturelle* i Paris framställdt förslag om skriftutbyte blef af Societeten antaget.

I remiss af den 20 nästvikne Mars hade Kejserliga Senaten infordrat Societetens utlåtande med anledning af en från Sällskapet för Finlands geografi inlemnad underdånig ansökning om ett anslag af 2,000 mark för sammanställning och bearbetning af hittills gjorda iakttagelser angående isförhållandena vid Finlands kuster. Sedan Meteorologiska utskottet, till hvars beredning ärendet genom sekreterarens försorg varit öfverlemnadt, med skriftligt yttrande i saken inkommit, beslöt Societeten i öfverensstämmelse dermed förorda nådigt bifall till berörda ansökning.

Sedan filosofie kandidaten Otto Savander i en till H. K. M. i underdånighet ställd skrift anmält sig hugad att under instundande sommar anställa pendelförsök till utredande af tyngdkraftens intensitet å skilda orter inom landet i enlighet med ett skriften bifogadt program och kostnadsförslag samt anhållit att honom för sådant ändamål måtte af allmänna medel beviljas 8,700 mark, hvaraf 5,500 mark skulle användas till inköp af erforderliga instrument och 3,200 till betäckande af resekostnader och andra löpande utgifter, hade Kejserliga Senaten i remiss af den 23 nästvikne Mars anbefallt Vetenskaps-Societeten att i detta ärende inkomma med underdånigt utlåtande. Vid häraf skedd föredragning beslöt Societeten, efter inhemtadt yttrande af Matematisk-fysiska Sektionen, förorda bifall till ansökningen, dock med vilkor att företaget ställes under inseende af en vetenskaplig kommission,

bestående af professorn i anstronomi vid Alexanders-Universitetet och två andra ledamöter, hvilka måhända lämpligen kunde utses af Sällskapet för Finlands geografi eller ock af Finska Vetenskaps-Societeten. Derjemte skulle framhållas önskvärdheten deraf, att jemväl den för absoluta bestämningar afsedda pendelapparaten, hvilken sökanden trott sig kunna till låns erhålla från Generalstabens topografiska afdelning i S:t Petersburg, blefve för statens räkning inköpt, enär den vore erforderlig för att till dessa pendelförsök kunna ansluta enahanda undersökningar i framtiden.

Sekreteraren anmälde att direktorn Biese inlemnat „Berättelse öfver meteorologiska centralanstaltens verksamhet under året 1894“, hvilken efter vanligheten komme att intagas i Öfversigten.

Till införande i Öfversigten godkändes jemväl följande två af docenten dr Arthur Clopatt inlemnade uppsatser: 1) „Experimentela undersökningar rörande laxantiers verkningssätt“ samt 2) „Action des solutions équimoléculaires sur la muqueuse de l'intestin grêle“, äfvensom en afhandling af licentiaten V. F. Brotherus med titel: „Some new Species of Australien Mosses, III“.

Herr Sundell anmälde till intagning i Bidragen en redogörelse för „Åskvädren i Finland 1894“ samt hemställde tillika, huruvida icke åskväders-observationerna finge efter samma plan som hittills fortsättas äfven under innevarande år, hvartill Societeten samtyckte.

Hr A. Donner förevisade en fotografi af nebulosan i Orion, erhållen genom 4 $1/2$ timmars exposition och derefter tvenne gånger successivt förstorad.

Hr Kihlman tillkännagaf att Naturhistoriska Sektionen, som fått i uppdrag att låta utarbeta ny instruktion och anteckningsböcker för de fenologiska observationerna, numera fullgjort detta uppdrag samt att dessa böcker allaredan distribuerats till en mängd dels gamla dels nya observatörer i landet, och åtog sig hr Kihlman att framdeles sammanställa och bearbeta de inkommande botaniska anteckningarna, men anhöll att ej behöfva lägga hand vid det zoologiska materialet, hvars bearbetning i stället öfvertogs af friherre Palmén. På Sektionens tillika gjorda framställning beviljades 100 mark för katalogisering af det äldre fenologiska observationsmaterialet.

Till ordinarie ledamot af Vetenskaps-Societeten i dess Matematisk-fysiska Sektion invaldes direktorn för meteorologiska centralanstalten fil. mag. Franz Carl Otto August Ernst Biese.

Föräringar till Societetens bibliotek hade ingått från: Finska Läkaresällskapet, Finska Litteratursällskapet och Industristyrelsen i Helsingfors, Vetenskaps-akademierna i S:t Petersburg, Wien och Paris, Société mathématique och Société Impériale des Naturalistes

i Moskwa, Universiteten i Charkow och Dorpat, Gelehrte estnische Gesellschaft i Dorpat, Meteorologiska observatoriet i Upsala, Naturforschende Gesellschaft i Zürich, Physikalisch-medicinische Gesellschaft i Würzburg, Kön. Gesellschaft der Wissenschaften i Göttingen, Würtembergische Kommission für Landesgeschichte i Stuttgart, K. k. Geographische Gesellschaft, K. k. Cenral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, K. k. Geographische Gesellschaft, K. k. Geologische Reichsanstalt och K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft i Wien, Observatorio astronomico-meteorologico i Triest, K. Gesellschaft der Wissenschaften i Leipzig, Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen i Greifswald, Société hollandaise des Sciences i Harlem, Museum d'histoire naturelle, Société de géographie och Société mathématique de France i Paris, R. Accademia dei Lincei i Rom, Royal Society, Royal Astronomical Society, Zoological Society och Meteorological Office i London, Literary and Philosophical Society i Manchester, Philosophical Society i Cambridge, Weather-Bureau i Washington, Johns Hopkins University i Baltimore samt Asiatic Society of Japan i Yokohama.

Den 29 April 1895.

Sedan hr Neovius tillträdt ordförandeskapet, företogs val af viceordförande för tiden intill nästa årsdag, hvarvid flesta rösterna tillföllo hr Elfving.

Den 2 Maj 1895.

Ordföranden tillkännagaf att detta möte sammankallats med anledning af den smärtsamma förlust, som träffat Societeten genom dess åldrige men ännu till det sista verksamme ledamot, statsrådet Adolf Mobergs den 30 nästvikne April timade död, samt hemställde huruvida icke Societeten önskade vid begrafningen på något sätt hedra hans minne. Societeten uppdrog åt Sekreteraren jemte hr Lemström att å dess vägnar nedlägga en krans på grafven.

Då härefter fråga uppstod om huru vården om Societetens bibliotek, som härintills handhafts af hr Moberg, framdeles skulle ordnas och då föga utsigt fanns att någon af ledamöterna ville ataga sig det med böckernas katalogisering, uppställning och utlåning förenade arbetet, uppdrog Societeten åt en komité, bestående af ordföranden, sekreteraren samt hrr Synnerberg, E. Hjelt och Kihlman, att till Societens nästa sammanträde, som utsattes till den 20 i denna månad, inkomma med yttrande och förslag i ämnet.

Den 20 Maj 1895.

Med anledning af ständige sekreterarens frånvaro anmodades hr E. Hjelt att föra protokollet.

I sin framställning till Kejs. Senaten om ett anslag af 8,000 mark för införande af sjelfregistrerande instrument vid meteorologiska centralanstalten hade Vetenskaps-Societeten påpekat att genom nämda åtgärd en årlig besparing af 3,232 mark 50 penni i anstaltens stat i anslaget till aflönande af observatörer, kartograf och räknebiträden kunde göras, hvilken summa blefve disponibel för arbeten, hvilka i brist på medel eljes måste afstanna. Med anledning häraf hade Kejserl. Senaten, genom skrifvelse från Ecclesiastik-Expeditionen af den 10 april, anmodat Societeten att inkomma med närmare förslag till de ändringar i meteorologiska centralanstaltens stat, som skulle föranledas dels af införandet af sjelfregistrerande instrument, dels af det ifrågasatta användandet af den ofvannämda behållningen i anslaget till aflönande af observatörer m. m. för andra ändamål.

Sedan meteorologiska utskottet, till hvars beredning ärendet genom sekreterarens försorg varít öfverlemnadt, till detta sammanträde inkommit med skriftligt utlåtande i saken, beslöt Societeten i öfverenstämmelse dermed i sitt yttrande till Kejserliga Senaten framhålla: att i anslaget till aflönande af observatörer vid centralanstalten samt af kartograf- och räknebiträden, stort 8,000 mark, i följd af de direkta observationernas bortfallande, en besparing kunde göras, beräknad till 3,832 mark 50 penni, medan åter anslaget till inköp o. reparation af instrumenter samt till expenser o. diverse, stort 2,400 mark, borde ökas med 600 mark för underhåll o. remont af de förvärfvade sjelfregistrerande apparaterna, hvaremot öfriga anslagsposter icke af åtgärden berördes. Den reella nettobesparingen i anstaltens årliga utgifter blefve sålunda circa 3,200 mark. Då emellertid ett hufvudmotiv till förslaget om införande af sjelfregistrerande instrument just varit att åstadkomma denna besparing, genom hvilken den fortsatta bearbetningen äfvensom tryckningen af landsortsobservationerna från och med år 1891 kunde ske, utan att Societeten blefve försatt i nödvändigheten att härför anhålla om extra anslag, borde någon minskning i anstaltens stat icke ifrågakomma. Och ville Societeten vidare framhålla att enligt anstaltens stat öfverskott i någon af anslagsposterna får användas till betäckande af möjligen yppad brist i andra, hvadan någon förändring af de skilda anslagsposternas belopp icke torde blifva af nöden.

Enligt utskottets framställning skulle af ofvannämda nettobesparing 2,000 mark tagas i anspråk för bearbetning af landsortsobservationerna och den återstående delen eller omkring



1,000 mark under de närmast följande åtta åren åtgå till tryckning af dessa observationer. Efter denna tid kommer detta öfverskott sannolikt att erfordras för bestridande af de ökade kostnader, som förorsakas af anstaltens årligen något utvidgade verksamhet.

Direktorn för meteorologiska centralanstalten hade till Societeten inlemnat en skrifvelse, hvari han meddelar att Öfverstyrelsen för Lots- och Fyrinrättningen numera af Kejs. Senaten erhållit tillstånd att till kompletterande af den instrumentela utrustningen vid de elfva fyrbåkar, i hvilka meteorologiska observationer anställas, använda en besparing af circa 5,000 mark, hvilken uppkommit i anslaget för dylika ändamål, och att Öfverstyrelsen härigenom blifvit satt i tillfälle att på ett delvis utmärkt sätt utrusta stationerna samt härtill ännu inrätta tvänne nya sådana. Centralanstalten hade på anhållan upprättat en förteckning öfver för ändamålet erforderliga instrument och förefanns utsikt att desamma redan under instundande sommar kunde uppställas. Emedan detta måste ske i sakkunnig persons närvara och observatörerna måste instrueras i instrumenternas användning, anhöll direktor Biese, att Societeten ville förordna honom och assistenten Heinrichs att under instundande sommar, i den ordning förhallandena medgifva, inspektera de ifrågavarande fyrbåkarna, nämligen Söderskär, Hangö, Utö, Bogskär, Märket, Skälskär, Säbbskär, Kaskö-Skälgrund, Tankar, Ulkokalla, Uleaborgs-Marjaniemi samt Nystads-Enskär (ny) och Walsöarne (ny), och biföll societeten härtill.

I skrifvelse af den 17 maj, som nu föredrogs, anhöll direktorn för meteorologiska centralanstalten E. Biese att utöfver den ledighet af en månad, hvartill han är berättigad, åtnjuta tjenstledighet under tiden från den 1 till 15 augusti innevarande sommar och skulle under sagde tid direktorsskapet omhänderhafvas af assistenten Heinrichs äfvensom assistentbefattningen af stud. J. Biese mot ersättning, som af direktor Biese erlägges; och biföll societeten till denna anhållan.

Assistenten A. Heinrichs, som på Societetens förordnande hade verkställt en resa till Uleåborg för att inspektera dervarande meteorologiska station samt uppställa en ny vindfana och vindstyrkemätare, hade häröfver inlemnat reseräkning, uppgående till 164 mark 80 penni; och skulle nämda räkning till Finans-Expeditionen insändas.

Vid extra sammanträde den 2 maj hade Societeten nedsatt ett utskott, som egde inkomma med förslag beträffande vården af Societetens bibliotek, och hade utskottet till detta sammanträde afgifvit sitt yttrande. I hufvudsaklig öfverensstämmelse med detta beslöt Societeten att anställa en aflönad bibliotekarie,

hvartill kunde utses någon yngre med biblioteksgöromål förtrogen person och hvars verksamhet skulle ställas under närmaste inseende af en af Societetens ledamöter såsom biblioteksförestandare. Och skulle det aligga bibliotekarien att halla biblioteket öppet för utlåning på regelbundna tider, förslagsvis under två veckodagar med sammanlagdt fyra timmar i veckan, att vårda och behörigen katalogisera boksamlingarna, att uppgöra defekt-förteckningar, att på sätt Societeten bestämmer redogöra för bibliotekets tillväxt äfvensom att ombesörja distributionen af Societetens egna publikationer till dess korrespondenter. Såsom arvode för dessa aligganden bestämdes en summa af fyrahundra mark för år.

Beträffande frågan om erhållande af lämplig person för bibliotekariebefattningen hade utskottet sökt förskaffa sig nödiga upplysningar och meddelade att såsom hugade sökande anmält sig bland andra filosofie magistern Mikael Lybeck och studeranden Helander, hvardera för närv., anstälda som e. o. amanuenser vid universitetetsbiblioteket, den senare derjemte sedan tvenne år antagen som biträde åt statsrådet Moberg vid vården af Societetens bibliotek. Societeten beslöt att ännu icke definitift besätta platsen och uppdrog åt studeranden Helander att tillsvidare handhafva de med densamma förenade göromålen.

Till föreståndare för biblioteket utsågs herr O. Kihlman, som vid anstäldt val erhöll de flesta rösterna.

Herr Sundell föredrog ett meddelande af doc. S. Levänen om „Medlen att förutsäga nattfrost om sommaren“, och skulle detsamma intagas i Bidragen.

Vidare inlemnade hr Sundell en uppsats af doktor K. F. Slotte med titel „Nachtrag zu dem Aufsatze: Ueber die Wärmebewegung und den Wärmedruck der Metalle“, hvilken godkändes till offentliggörande i Societetens Öfversigt.

Hr Aschan anmälde till offentliggörande i Societetens Acta en afhandling med titel „Studien i der Camphergruppe“ och anhöll tillika att ifall af behof af afhandlingen få taga ett större antal öfvertrycksexemplar, hvartill bifölls.

Hr A. Donner inlemnade och refererade en „Redogörelse för fortgången af de astrofotografiska arbetena å observatoriet i Helsingfors under tiden juni 1894 till maj 1895“; hvilken skulle inga i Öfversigten, samt anmälde till publikation en afhandling „Positions d'étoiles dans les Plejades déterminées à l'aide de la photographie“.

Herr E. Hjelt öfverlemnade till offentliggörande i Öfversigten „Mindre meddelanden från universitetets kemiska laboratorium, 9—11“.

Societeten uppdrog åt hr Lemström att vid nästkommande års- och högtidsdag hålla minnestalet öfver societetens framlidne ledamot professor emeritus statsrådet A. Moberg.

Till Societetens bibliotek hade ingått föräringar från Finska Läkaresällskapet, Vetenskaps-akademierna i S:t Petersburg, München och Krakau, Universiteten i Jurjew och Charkow, Ryska geografiska sällskapet, Fysisk-Matematiska Sällskapet i Kasan, L'Institut imp. de médecine expérimentale i S:t P:burg, K. Witterhets, hist. och antiqv. Akademin i Stockholm, Deutsche Seewarte, Die K. Gesellschaft der W:ten zu Göttingen, Die K. Sächische Gesellschaft der W:ten zu Leipzig, Das germanische Nationalmuseum, Der naturforschende Verein in Brünn, Die naturf. Gesellschaft zu Halle, Die antropologische Gesellschaft in Wien, R. Accademia dei Lincei i Rom, R. Accademia delle Scienze i Turin, Museum d'histoire-naturelle i Paris, La Société de géographie i Paris, L'Académie des sciences et lettres de Montpellier, La Faculté des Sciences de Marseille, Musée Guimet, La Société entomologique de Belgique, La Société hollandaise des Sciences i Harlem, Van Teylers godgeleerde Genootschap, The Royal Society of London, The American Academy of Arts and Sciences, The Boston Society of Natural History, The Museum of comparative Zoology, Johns Hopkins University, The Linnean Society of New South Wales, Madras Guvernement Museum, Observatorio astronómico y meteorológico i San Salvador, Observatorio meteorológico central de Mexico.

Vetenskapliga Meddelanden.

Om Uroxansyra.

En enkel metod för framställande af densamma, äfvensom af **Oxonsyra**.

Af

E. E. Sundvik.

För omkring 5 år sedan, då jag var sysselsatt med undersökning angaende urinsyrans derivater, gjorde jag den observationen, att en alkalisk urinsyrelösning, som sedan April månad intill September fått stå i en kolf, löst betäckt med propp, afsatt en mängd sköna kristaller i form af sidenglänsande plattor af ända till par millimeters längd och bredd. Efter att hafva gjort analyser på desamma (deras mängd var helt ringa) samt närmare observerat de förhallanden under hvilka de bildade sig, fann jag snart, att de bestodo af alkaliuroxanat; och än mer: denna metod för framställningen af de uroxansyrade salterna var just den, som hittills blifvit använd ända från Städelers[1]) och Streckers[2]) tider. Då emellertid desse forskares metod erfordrade en tid af 6 månader och mera, under hvilken tid den alkaliska uratlösningen af luftens syre oxiderades, och jag för mina undersökningar behöfde en större mängd af denna högst intressanta produkt, den första och enklaste oxidationsprodukten af urinsyra, har jag föresatt mig det

---

[1]) Ann. Ch. Ph. LXXX, 120.

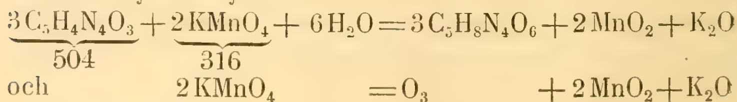
[2]) Ann. Ch. Ph. CLV, 177. — Ann. Ch. Ph. CLXXX, 230 och Ber. d. Ch. Gesch. X, 546.

målet, att påfinna en enklare, framför allt mer tid besparande och billigare metod för erhållande af ämnet. Här må anmärkas, att vid den nämnda metoden, sådan den blifvit använd af Strecker och Städeler, icke blott uroxansyradt alkali, utan ock oxonsyradt sådant under ännu icke klarställda förhållanden bildades. Medicus gaf detta senare ämne (oxonsyran) formeln $C_4 H_5 N_3 O_4$, då deremot uroxansyrans formel enligt Strecker är $C_5 H_8 N_4 O_6$, och äro de båda 2-basiska syror. — Uroxansyran har ock sålunda erhållits, att en alkalisk urinsyrelösning under en längre tid hållits i kokning, hvarefter atmosfärisk luft inledts, till dess oxidationen försiggått [1]).

En så enkel process, som en lindrig oxidation, borde dock, enligt min tanke, kunna komma till stånd med de i sådana fall brukliga medel, och det på kort tid, om man blott iakttoge nödig försiktighet vid tillförandet af oxidationsmedlet. Efter upprepade, ofta fåfänga försök, visade det sig, att följande metod lättast och lätt leder till målet.

Sättes kaliumpermanganat till en i vatten uppslammad qvantitet urinsyra, så uppstår under stark gasutveckling allantoin [2]). Sättes deremot samma salt till en alkalisk urinsyrelösning (utan större öfverskott af alkali), så affärgas saltet så godt som genast, i det mangandioxidhydrat bildas. Denna affärgning fortfar, intill dess omkring 62 % à 63 % salt på 100 delar urinsyra tillsatts; men vid tillsatts af en nämnvärdt större mängd affärgas saltet icke, äfven om blandningen timtals upphettas på vattenbad. — Den vid reaktionen bildade mangandioxiden afsätter sig raskt, om par timmar eller öfver natten.

Denna qvantitet permanganat, 63 %, motsvarar ock en bestämd qvantitet syre, eller 1 atom för hvarje förbrukad molekyl urinsyra:



$$\underbrace{3C_5H_4N_4O_3}_{504} + \underbrace{2KMnO_4}_{316} + 6H_2O = 3C_5H_8N_4O_6 + 2MnO_2 + K_2O$$

och

$$2KMnO_4 = O_3 + 2MnO_2 + K_2O$$

[1]) Loc. cit.

[2]) Claus, Ber. d. Ch. Gesch. VII, 227 (1874).

Denna af mig använda metod tillåter nu framställning af alkaliuroxanater på lika många timmar, som man förut användt månader, hvarjemte saltet så godt som genast erhålles rent, genast utkristalliserar vid lämpligt tillvägagående, samt framförallt: icke behöfver utfällas med alkohol o. s. v. Jag vill här närmast anföra sjelfva framställningsmetoden; och anmärker blott dervid, att det lätt kristalliserande natriumsaltet bör föredragas framför kaliumsaltet vid den primära beredningen af uroxanater i allmänhet. De flesta salter erhållas sedan af detta genom fällning, kaliumsaltet genom direkt beredning.

En lösning af 66 gr. natriumoxidhydrat i 2 liter vatten upphettas starkt på vattenbad, hvarefter 100 gr. urinsyra under omskakning småningom tillsättas. Syran löser sig raskt till en klar vätska. Kolfven med sitt innehåll afkyles nu genom en kall vattenstråle till vanlig temperatur eller derunder, hvarvid lösningen förblir klar, 62 gr. kaliumpermanganat, fint pulveriseradt, tillsättes i små portioner under stark omskakning och, om nödigt, afkylning. En upphettning har jag omsorgsfullt sökt undvika. Efter några timmar affiltreras den klara lösningen af natriumuroxanat från mangandioxiden, afdunstas på vattenbad till 500 à 400 kub.-centim., afkyles till möjligast låg temperatur (om vintern till —8 à —10° C.), då vanligen större delen af vätskan stelnar till en kristallgröt. Denna tages på sugfiltrum, pressas mellan filtrerpapper och omkristalliseras i värme ur möjligast litet vatten. Redan efter denna första omkristallisering är saltet så godt som rent; men för analys bör det dock ännu en eller par gånger omkristalliseras. Det bildar då sköna, på längden utdragna 6-sidiga plattor. — Moderluten efter första utkristalliseringen ger vid indunstning ännu en portion salt. Sålunda erhålles ända till 70 % uroxanat af den använda urinsyran.

En fortsatt oxidation af urinsyran, d. v. s. af uroxansyran, synes icke lätt möjlig. Försättes nemligen rent uroxansyradt natrium i något förtunnad vattenlösning med en icke allt för stor qvantitet natronlut och kaliumpermanganat,

så förändras icke detta senare, äfven efter flera timmars upphettning på vattenbad. En fällning af mangandioxid måste väl slutligen uppstå, men blott i relativt ringa mängd. Efter afkylning har jag försatt en sådan ännu efter 4 timmar starkt färgad lösning med ättiksyra, affärgat den genom tillsats af oxalsyra och ifrån den åter med natronlut öfverneutraliserade och från manganoxidul befriade vätskan framstält det rena natriumuroxanatet. Allt detta visar, att det en gång bildade uroxanatet är ett i alkalisk lösning högeligen stabilt salt. Dess vidare sönderdelning kan med lätthet ske blott genom inverkan af starkare alkalier vid upphettning, då, såsom nedan skall visas, oxonsyra bildas. Alla dessa omständigheter visa, att uroxansyra bildas genom oxidation, oxonsyra genom fortsatt inverkan af alkali på denna syra. Vid regelrätt beredning af uroxansyra enligt ofvan angifna metod bildar sig derföre ock ingen oxonsyra.

Då den på nämnda sätt erhållna uroxansyran, i sina salter, liksom utfäld med klorvätesyra, visar alla de egenskaper och reaktioner, som enligt Strecker och Medicus tillkomma densamma, så vill jag här icke vidare uppehålla mig vid dessa. Några analyser, utförda, dels som identitetsbevis, dels för att konstatera sammansättningen af en del salter, anför jag dock i det följande:

I. Analys af Silfveruroxanatet.

En i köld mättad lösning af natriumuroxanat har utfälts med silfvernitrat. Ett öfverskott af det senare måste undvikas, emedan lösning inträder. Saltet har uttvättats på sugfiltrum med vatten, torkats öfver svafvelsyra under klockan på luftpumpen och derpå analyserats:

1.	1,0565 Ag-salt gaf	0,524	Ag	= 49,60	% Ag	*Medeltal:* 49,52 % Ag.
2.	0,6133 »	» 0,3038	»	= 49,535	» »	
3.	0,6455 »	» 0,3200	»	= 49,570	» »	
4	0,5083 »	» 0,2508	»	= 49,380	» »	

$C_5H_6Ag_2N_4O_6$ erfordrar 49,77 % Ag.

En ringa mängd alkalisalt vidhänger energiskt icke blott silfveruroxanatet, utan öfverhufvud alla genom fällning framställda uroxanater. Denna omständighet gör, att äfven barium-, kalcium- m. fl. salter gifva en något lägre halt af metall, än teorin fordrar.

II. Analys af Natriumuroxanatet.

Natriumsaltet, kristalliserande i temligen stora 6-sidiga plattor, vittrar icke lätt. Efter att på vanligt sätt hafva torkat det genom pressning mellan sugpapper, har jag tarerat det till utseendet torra saltet på vagen, låtit stå med delvis öppna vågdörrar, tills konstant vigt ernatts. Mekaniskt vidhängande vatten afges sålunda mycket raskt, och den en gång konstant blifna vigten förblir konstant, äfven sedan saltet fått på detta sätt stå öfver natten. Vagen innehöll icke något kärl med $CaCl_2$ eller H_2SO_4.

Jag har i natriumuroxanatet bestämt Na som sulfat, N, här liksom alltid i det följande, enligt Kjeldahl, samt H_2O direkt. Af halte af qväfve (för N_4) och natrium (Na_2) har jag derefter beräknat molekylen och saltets sammansättning, liksom jag förfarit på samma sätt vid de följande analyserna.

1.	1,054 Na-salt	gaf 0,3635 Na_2SO_4	= 11,171 %	Na_2	*Medeltal:*
2.	0,7915 »	» 0,2742 »	= 11,030 »	»	11,12 %
3.	1,1375 »	» 0,3915 »	= 11,150 »	»	Na_2
4.	0,745 Na-salt	gaf 0,1022 N_2	= 13,72 %	N_2	
5.	0,992 »	» 0,1379 »	= 13,88 »	»	13,77 %
6.	1,552 »	» 0,2128 »	= 13,71 »	»	N_2
7.	0,8185 Na-salt	gaf 0,2885 H_2O	= 35,25 %	H_2O	35,25 H_2O

Af 11,12 % Na beräknas molekylen till 414, af 13,77 % N_2 till 407. Saltets sammansättning är sålunda $C_5H_6Na_2N_4O_6 \cdot 8\,H_2O = 408$, hvilken formel erfordrar: 11,27 % Na_2, 13,72 % N_2 samt 35,29 % vatten. — Saltet har mig veterligen icke härförinnan blifvit analyseradt.

III. Analys af Kaliumuroxanatet.

Kaliumsaltet beredes med kaliumoxidhydrat i motsvarande mängd på liknande sätt som natriumsaltet. Kalium- och qväfvehalten hafva i detta salt bestämts:

1. 0,8620 Ka-salt gaf 0,4015 sulfat = 20,91 % Ka_2 } *Medeltal:*
2. 1,2645 » » 0,598 » = 21,19 » » } 21,05 % Ka2

3. 2,1625 0,322 N_2 = 15,05 % N_2

Saltets sammansättning är altså: $C_5H_6Ka_2N_4O_6 \cdot 4\,H_2O$ = *368,* hvilken formel erfordrar: 21,19 % Ka_2 och 15,22 % N_2. För N_4 = 21,05 % beräknas molekylen till 370.

Vattenhalten kan i detta salt svårligen genom direkt bestämning utrönas, då saltet sannolikt vid högre temperatur sönderdelas partielt. En analys gaf dock 19,15 % H_2O i st. för erfordrade 19,56 %. Strecker angifver i enlighet härmed, att han observerat samma svårighet, hvarför ock hans formel för kaliumsaltet blef $C_5H_{12}N_4O_{9^1/_2}Ka_2$, d. v. s. saltet skulle innehålla omkring $3^1/_2$ mol. vatten, hvarjemte kalium- och kolhalten stämma illa i hans analys[2]). Mulder[3]) fann i samma salt 21,2 % kalium samt jemför detta tal med Städelers funna halt 21,8 och Streckers 21,6 och 21,5 %. Mulders analys är således den rigtiga, och saltets sammansättning måste vara den af mig angifna. — Medicus anmärker ock[4]), att Streckers analyser genomgående utförts, icke af honom sjelf, utan af hans „praktikanter".

IV. Analys af Barium-uroxanatet.

Ett bariumsalt har framstälts af Strecker[5]) genom fällning af en mättad alkaliuroxanatlösning med bariumsalt, samt omkristallisering af det fällda saltet. Strecker uppgifver saltet innehålla 5 Mol. H_2O.

---

[1]) Ann. Ch. Ph. CLV, 180.

[2]) Ann. Ch. Ph. CLXXV, 233. — [3]) Ber. 8, 1291. — [4]) Ann. Ch. Ph. CLXXV, 181,

[5]) L. cit. 181.

Ett sådant salt har jag icke kunnat framställa. Försättes en ej fullt mättad lösning af natriumuroxanat med bariumnitratlösning i små portioner, så uppstår en skenbart amorf (?) grumling, som vid omskakning åter genast löses. Detta fortfar en tid, till dess slutligen en permanent, skenbart amorf fällning af temligen voluminös beskaffenhet uppstår. Efter fullständig fällning (ett öfverskott af fällningsmedlet bör undvikas, emedan då, liksom äfven vid fällning med silfver- och kalciumsalt i öfverskott, denna löses), förvandlar sig snart saltet till kristalliniskt, bildande sköna nålar. Är lösningen så svag, att fällning icke uppstår, så förvandlar sig vid kokning af vätskan det lösta saltet i en kristallinisk, vid väggarna sig fast fästande fällning, stundom i ett ögonblick.

Omkristallisering af bariumsaltet är förenad med icke små svårigheter. För fullständig lösning af äfven en ganska ringa mängd. erfordras en relativt mycket stor qvantitet vatten, så det synes som om saltet icke mera fullständigt kunde lösa sig i vatten. Det utkristalliserade saltet fäster sig ytterst hårdt fast vid kärlväggarna, hvarifrån det blott med syra fullständigt kan aflägsnas. — Jag har derföre hellre analyserat den fällning, som jag erhållit, efter det den på sugfiltrum noggrant uttvättats med vatten, ehuru alkalisalt i en viss mängd qvarhålles.

Streckers analyser hänföra sig till omkristalliseradt salt, hvilket dock sannolikt icke, att döma af kristallformen, torde skilja sig från den primära fällningen, hvad sammansättningen vidkommer. — Vid analyserandet har jag bestämt bariumhalten, dels som sulfat, dels som karbonat, med samma resultat:

1.	0,9068 Ba-salt gaf	0,5108 $BaSO_4$	= 33,121 % Ba		*Medeltal:* 33,14 % Ba.
2.	1,0638 » »	0,5993 »	= 33,13 » »		
3.	0,7940 »	0,4450 »	= 32,95 »		
4.	0,5515 » »	0,2645 $BaCO_3$	= 33,36 » »		

---

5. 1,505 » » 0,2092 N_2 = 13,767 % N_2

Häraf beräknas molekylen till 411 resp. 409, hvarföre saltets formel är $C_5H_6BaN_4O_6 \cdot 3H_2O = 409$.

Strecker angifver saltets vattenhalt till 5 Molekyler, d. v. s. det omkristalliserade saltets. — Liksom nästan alltid annars hafva analyserna här icke gjorts tvenne af samma beredning.

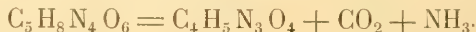
V. Analys af Calciumuroxanatet.

Vid fällning af en uroxanatlösning med kalciumsalt förhaller sig densamma, och fällningen likaså, öfverhufvud analogt med hvad vid bariumsaltet anförts. Strecker[1]) angifver saltets sammansättning till $C_5H_6CaN_4O_6 \cdot 4H_2O$, till hvilken formel äfven den enda af mig utförda analysen leder:

0,4830 Ca-salt gaf 0,445 $CaCO_3$ = 12,00 % Ca.

Af Kalciumhalten beräknas molekylen till 333, då den sålunda motsvarar formeln $C_5H_6CaN_4O_6 \cdot 4H_2O = 330$, med en kalciumhalt af 12,12 %.

Bildningen af Oxonsyra. Såsom ofvan blifvit nämndt, bildar sig denna syra icke, eller blott i ringa mängd, vid ofvan beskrifna reaktion. Icke heller bildar den sig genom fortsatt oxidation genom permanganat, hvilket likaledes ofvan blifvit klargjordt. Deremot visar oxonsyrans sammansättning, jemförd med uroxansyrans, att den måste bilda sig af den senare genom utträde af NH_3 och CO_2:



$$C_5H_8N_4O_6 = C_4H_5N_3O_4 + CO_2 + NH_3.$$

Är förhållandet sådant, så bör man genom kokning med alkalihydrat kunna framställa oxonsyra ur uroxansyra. Detta har, som jag antager, flera gånger lyckats mig. Jag har under flera timmar upphettat med natriumoxidhydrat försatt uroxansyra, resp. den alkaliska moderluten efter denna syras utkristallisering, i glaskolf med uppåt rigtad

---

[1]) L. cit.

kylare till kokning, efter afsvalning och filtrering försatt lösningen med ättiksyra till stark sur reaktion, då ofta (ej alltid) en fint kristallinisk fällning af surt oxonat utan koldioxidutveckling afsatt sig, genast eller om några timmar. Vid tillsatts af ättiksyra afgår väl i mängd kolsyra ifrån vid processen bildadt karbonat, liksom ock under hela kokningen ammoniak i mängd afgår. Stundom uppstår ingen fällning af surt salt, ty för att detta skall kunna ske, måste oxonatlösningen vara temligen koncentrerad. Vid för lång inverkan af alkalit förstöres ock den bildade oxonsyran, hvarföre man i den möjligen upphörda afgången af ammoniak icke har något mått för reaktionens slut. Alkalitillsatsen måste dessutom vara relativt ringa.

Senare har jag, på ofvan nämnda grunder, hellre tillsatt ättiksyra till den kallnade och filtrerade produkten till sur reaktion, derefter alkali i litet öfverskott, samt genom alkoholtillsatts fällt neutralt oxonsyradt natrium. Öfverneutraliseringen med ättiksyra afser aflägsnandet af karbonat, hvilket annars skulle falla ut jemte oxonatet[1]. Sålunda erhålles en, under mikroskopet sedd, tydligt kristalliserad fällning (enligt Strecker möjligen amorf) af neutralt oxonat, hvilken omkristalliserats och vidare undersökts på sin natriumhalt, resp. öfverförts till silfversalt och analyserats som sådant.

VI. Analys af Silfveroxonatet.

0,469 *Ag-oxonat* gaf 0,2695 Ag = 57,46 % Ag.

Ehuru utfäldt ur en lösning af surt natriumoxonat, har likväl, såsom ju ock var att vänta, neutralt salt bildat sig. $C_4 H_3 Ag_2 N_3 O_4$ fordrar 57,90 % Na.

Saltet är amorft, torkar hornartadt tillsammans och kan derföre lätt, ehuru torkadt i vakuum öfver svafvelsyra, qvarhålla mindre qvantiteter vatten. Det har förut icke blifvit analyseradt, liksom ej heller det sura natriumsaltet.

[1]) Uroxansyran fälles icke från sina salter af ättiksyra, men väl utfaller om en tid allantursyra genom sönderdelning af uroxansyran, hvarvid koldioxid utvecklas.

VII. Analys af surt Natriumoxonat.

Saltet erhölls genom fällning med ättiksyra från den produkt, som uppstod vid kokning af natriumuroxanat med natriumoxidhydrat under 5 à 6 timmar. Till en början antecknade jag icke de använda proportionerna. Senare har jag användt på 20 gr. uroxanat 5 gr. natriumoxidhydrat och 190 vatten samt upphettat blandningen under 5 timmar. Den första analysen gjordes på med ättiksyra utfäldt surt natriumoxonat, och det med följande resultat:

0,37 surt Na-oxonat gaf 0,116 $Na_2SO_4 = 10,2$ % Na.

Detta resultat leder till en molekylarvigt af 226; och skulle sålunda motsvara formeln: $C_4H_4NaN_3O_4 \cdot 2^1/_2 H_2O = 226$. Saltet torkades öfver svafvelsyra i vakuum, men annan rening af detsamma, än uttvättning med kallt vatten, kunde icke komma i fråga i anseende till saltets ringa mängd. En annan analys kunde af samma skäl ej heller ifrågakomma.

Jag anser derföre, att förnyad analys af detta salt är nödig, innan den definitiva sammansättningen kan anses klar. Så snart det blir mig möjligt, skall jag ock anföra de vunna resultaten.

Helsingfors, fysiologiskt-kemiska laboratorie
den 1 November 1894.

Ueber die Reibungsconstante und einige andere Constanten der Flüssigkeiten.

Von

K. F. Slotte.

In einer früheren Arbeit[1]) über die Flüssigkeitsreibung habe ich gezeigt, dass die Abhängigkeit der Reibungsconstante von der Temperatur durch folgende Gleichung ausgedrückt werden kann:

$$\eta = \frac{\eta_0}{(1 + \alpha t)^n},$$

wo η die Reibungsconstante bei der Temperatur t, η_0 den Werth derselben für $t = 0$, α und n zwei für dieselbe Flüssigkeit constante Grössen bezeichnen. Diese Gleichung wurde auch aus einfachen Voraussetzungen über die Molecularkräfte der Flüssigkeiten abgeleitet, wobei sich überdiess herausstellte, dass in einem besonderen Falle die Reibungsconstante durch eine andere Formel[2]) ausgedrückt werden muss, welche Formel jedoch nicht auf die vorhandenen Beobachtungen anwendbar schien.

Die genannten Gleichungen stehen nun mit anderen sehr einfachen Beziehungen, welche unter gewissen Bedingungen gültig sind, in Zusammenhang und können daher auch aus diesen abgeleitet werden, wie aus dem folgenden erhellt.

---

[1]) Om den inre friktionen hos vätskor, Öfvers. af Finska Vet.-Soc. förhandl., tome XXXII, p. 116, 1890; Beibl. XVI, p. 182, 1892.

[2]) l. c., p. 144, Gl. (21).

Die innere Reibung einer Flüssigkeit muss in enger Beziehung zu der Moleculararanziehung stehen, denn so weit wie die Wirkung dieser Kraft sich erstreckt, so weit muss auch der beschleunigende oder verzögernde Einfluss sich erstrecken, welchen die Flüssigkeitsmolecüle bei ihren Bewegungen auf einander ausüben. Bezeichnet man mit ϱ den grössten Abstand zweier Molecüle, bei welchem die Molecularanziehung sich noch durch deutliche Wirkungen manifestirt, so ist daher zu erwarten, das η und ϱ für eine Flüssigkeit in irgend einer einfachen Weise mit einander verbunden seien.

Man könnte aber als zweifelhaft ansehen, ob es auch wirklich einen bestimmten Werth für den Abstand zweier Molecüle giebt, an welchem die Molecularanziehung beginnt deutliche Wirkungen hervorzubringen, wenn die Molecüle von grösseren Entfernungen sich nähern. Es scheint mir als sicher, dass ein solcher bestimmter Werth des Abstandes wenigstens für die gasförmigen Körper unterhalb der kritischen Temperatur wirklich existirt. Denn bei isothermischer Comprimirung eines solchen Körpers tritt, sobald wie der gesättigte Zustand erreicht ist, die Molecularanziehung durch die Condensirung des Gases plötzlich hervor, wenn die Abstände der Molecüle noch weiter vermindert werden. Für diese Körper wäre dann ϱ gleich dem mittleren Abstande der Nachbarmolecüle im Sättigungszustande. Ich setze daher:

$$\varrho = (\mu s)^{\frac{1}{3}}, \tag{1}$$

wo μ das Moleculargewicht und s das Volumen einer Gewichtseinheit des gesättigten Dampfes bezeichnet.

Wenn nun die Gleichung (1) auch für eine (homogene) Flüssigkeit gültig ist, d. h. wenn man annehmen darf, dass auch innerhalb einer Flüssigkeit die Molecularanziehung auf solche Entfernungen, welche grösser sind als der mittlere Abstand der Nachbarmolecüle des gesättigten Dampfes dieser Flüssigkeit, keine merkliche Wirkungen hervorzubringen im Stande ist, und wenn η zu dem so definirten Abstande ϱ in irgend einer einfachen Beziehung steht, dann muss auch

η mit s für diesen Körper in irgend einer einfachen Weise verbunden sein. In der That scheint η annähernd einer Potenz von s proportional zu sein. Denn wenn man für die Flüssigkeiten, für welche man die Werthe von s aus den Zeuner'schen Tabellen erhält und für welche auch Werthe von η bekannt sind, mit $\mathrm{Log}\,\eta$ und $\mathrm{Log}\,s$ als Coordinaten Curven zeichnet, so weichen diese im Allgemeinen nur wenig von Geraden ab. Demnach wäre

$$\eta = b \cdot s^i, \tag{2}$$

wo b und i für dieselbe Flüssigkeit nahezu constante Grössen sind [1]).

Für die gesättigten Dämpfe gilt annähernd die Gleichung:

$$ps^{\frac{k}{3}} = c, \tag{3}$$

wo p den Dampfdruck, k und c zwei Constanten bezeichnen, von welchen k nach meiner Ansicht eine Potenz des Abstandes zweier Molecüle ausdrückt, welcher man die zwischen denselben Molecülen wirkende moleculare Anziehung umgekehrt proportional annehmen kann [2]).

Nimmt man für den gesättigten Dampfzustand auch das allgemeine Gasgesetz als gültig an, so bekommt man:

$$ps = C\,(1 + \alpha t), \tag{4}$$

wo C und α innerhalb nicht zu weiter Gebiete als Constanten betrachtet werden können.

Aus den Gleichungen (3) und (4) ergiebt sich:

$$s = \frac{s_0}{(1 + \alpha t)^{\frac{3}{k-3}}}, \tag{5}$$

wenn man den Werth von s für $t = 0$ mit s_0 bezeichnet.

[1]) l. c., p. 145, Gl. (23). An dieser Stelle ist b mit μ, s mit v, i mit $\frac{m}{3}$ bezeichnet.

[2]) Om den molekylära attraktionen hos mättade ångor, Öfvers. af Finska Vet.-Soc. förh., tome XXXIV, p. 225, 1892; Beibl., XVIII, p. 326, 1894.

Die Gleichungen (2) und (5) geben:

$$\eta = \frac{b \cdot s_0^i}{(1 + \alpha t)^{\frac{3i}{k-3}}}.$$

Wenn man hier

$$b \cdot s_0^i = \eta_0,$$

$$3i = m$$

einsetzt, so bekommt man:

(6)
$$\eta = \frac{\eta_0}{(1 + \alpha t)^{\frac{m}{k-3}}}.$$

Setzt man endlich

(7)
$$\frac{m}{k - 3} = n,$$

so wird:

(8)
$$\eta = \frac{\eta_0}{(1 + \alpha t)^n}.$$

Wenn man in die Gleichung (4) für α den für die permanenten Gase geltenden Werth einsetzt, erhält man bekanntlich Resultate, welche im Allgemeinen vom wirklichen Verhalten der gesättigten Dämpfe bedeutend abweichen. Es ist daher auch nicht zu erwarten, dass die Gleichungen (5) und (8) mit demselben Werthe von α befriedigende Resultate liefern werden. Bestimmt man dagegen α, k und n in den letztgenannten Gleichungen als empirische Constanten, so giebt die Gleichung (5) leidliche Werthe von s und die Gleichung (8) giebt im Allgemeinen auch mit den Beobachtungen recht gut übereinstimmende Werthe von η, wie besonders aus den umfassenden und genauen Untersuchungen von *Thorpe* und *Rodger* über die Beziehungen zwischen der inneren Reibung der Flüssigkeiten und deren chemischer Natur [1]) hervorgeht.

Die von den genannten Forschern empirisch bestimmten Werthe von α sind indessen am Meisten nur 2 bis 3 mal

---

[1]) Philos. Transactions of the Royal Soc. of London, vol. 185, p. 397—710, 1894; Beibl., XVIII, p. 718, 1894.

so gross wie der aus dem Gasgesetze sich ergebende Werth 0,00366, und für mehrere Flüssigkeiten finden sie Werthe von α, welche dieser Zahl noch näher kommen, so z. B. für

Hexan	0,00528
Heptan	0,00555
Isohexan	0,00478
Isoheptan	0,00554
Amylen	0,00534
Propylchlorid	0,00492
Schwefelkohlenst.	0,00502
Aceton	0,00478
Acetaldehyd	0,00350
Aethylalkohol	0,00477.

Bestimmt man $m = 3i$ aus der Gl. (2) und k aus der Gl. (3) als empirische Constanten, so bekommt man aus der Gl. (7) einen entsprechenden Werth von n, welcher in die Gl. (8) eingesetzt zusammen mit den beobachteten Werthen von η, η_0 und t einen Werth von α giebt, der auch stets zu dem Werthe 0,00366 zu tendiren scheint.

Wenn man m aus der Gleichung (2) und n aus der Gleichung (8) als empirische Constanten berechnet, so bekommt man auch aus der Gleichung (7) einen Werth von k. In der folgenden Tabelle sind die so erhaltenen Werthe von k für einige Flüssigkeiten mit den aus (2) und (3) bestimmten Werthen von m und k und den von *Thorpe* und *Rodger* gefundenen Werthen von n zusammengestellt. Bei der Berechnung von m sind die von denselben Forschern erhaltenen Werthe von η und die Zeuner'schen Werthe von s benutzt.

	m	k aus (3)	k aus (7)	n
Wasser	1,14	3,18	3,74	1,54
Alkohol	1,05	3,10	3,24	4,37
Aether	0,78	3,17	3,53	1,46
Chloroform	0,75	3,25	3,41	1,82
Schwefelkohlenstoff	0,61	3,18	3,37	1,63
Chlorkohlenstoff	1,05	3,20	3,61	1,71
Aceton	0,71	3,23	3,32	2,22

Im Anfange dieses Aufsatzes habe ich eines besonderen Falles erwähnt, in welchem die Gleichung (8) durch eine andere Gleichung ersetzt werden müsste. Stellen wir, wie oben geschehen ist, die Gl. (8) in Zusammenhang mit den Gleichungen (2), (3) und (4), so ist die Bedingung für das Vorhandensein dieses Falles $k = 3$. Wenn nämlich k sich diesem Werthe nähert, muss, damit die Gleichungen (3) und (4) vereinbar seien, α dem Werthe 0 zustreben, und wenn m endlich bleibt, nähert sich n gleichzeitig dem Werthe ∞. Unter Voraussetzung, dass $n\alpha$ einen endlichen Werth beibehält, setzen wir $n\alpha = \beta$. Dann wird

$$(1 + \alpha t)^n = \left(1 + \frac{\beta t}{n}\right)^n.$$

Man hat aber, wenn n unendlich wird,

$$\lim \left(1 + \frac{\beta t}{n}\right)^n = e^{\beta t}.$$

Für $k = 3$ oder $\alpha = 0$, $n = \infty$ hat man somit in der Gleichung (8) $e^{\beta t}$ anstatt $(1 + \alpha t)^n$ zu setzen, und dann wird:

(9) $$\eta = \eta_0 \cdot e^{-\beta t}.$$

Die Gleichung (9) dürfte nicht nur im betrachteten Falle anwendbar sein, sondern überhaupt in Fällen, in welchen α einen kleinen, n einen grossen absoluten Werth hat.

In der That finden *Stoel*[1]) und *de Haas*[2]) ihre Beobachtungen über die innere Reibung des Chlormethyls durch eine Gleichung dieser Form annähernd darstellbar. Bestimmt man α und n aus den Beobachtungen von *de Haas* nach der von mir vorgeschlagenen Methode[3]) so findet man, wenn $t_1 = 10^0$, $t_3 = 130^0$ angenommen wird,

$$\alpha = -0{,}002312,$$
$$n = -3{,}4712,$$

welche Werthe jedoch nicht sehr genau die beobachteten Werthe von η geben.

Für $k = 3$ geht die Gleichung (5) in die folgende über:

(10) $$s = s_0 \cdot e^{-\gamma t},$$

wo γ den Grenzwerth von $\frac{3a}{k-3}$ bezeichnet.

Aus den Gleichungen (2), (3) und (4) bekommt man noch:

(11) $$\eta p^r = q,$$

wenn

$$\frac{3l}{k} = \frac{m}{k} = r,$$

$$b \cdot c^r = q$$

gesetzt wird, und

(12) $$p = p_0 (1 + \alpha t)^{\frac{k}{k-3}},$$

---

[1]) Dissertation, Leiden 1891; Physikalische Revue I, p. 513, 1892; Beibl., XVIII, p. 316, 1894.

[2]) Dissertation, Leiden, 1894; Beibl., XVIII, p. 987, 1894.

[3]) Öfvers. af Finska Vet.-Soc. förhandl., tome XXXII, p. 127, 1890; Beibl. XVI, p. 184, 1892. Im vorliegenden Falle muss man zur Berechnung von n die Formel: $n = \frac{\text{Log } \eta_1 - \text{Log } \eta_3}{\text{Log } (1 + \alpha t_3) - \text{Log } (1 + \alpha t_1)}$ anwenden.

welche Gleichung für $k=3$ in die folgende übergeht:

(13) $$p = p_0 \cdot e^{at},$$

wo $a = \lim \frac{ka}{k-3}$ ist.

Dass auch diese Beziehungen nur als Annäherungen zu betrachten sind, ist aus dem vorhergehenden klar.

Formler för utjämning af statistiska talserier.

Af Dr. S. **Levänen**, Helsingfors.

När en serie af tal ... y_{n-1}, y_n, y_{n+1} ..., utgörande värdena af en funktion för motsvarande argument ... x_{n-1}, x_n, x_{n+1}, .. blifvit bestämd genom observation, äro de förra i allmänhet behäftade såväl med observationsfel som i synnerhet med fel, orsakade af tillfälliga omständigheter. Vi antaga att konstanta fel ej vidlåda observationerna. Man äger metoder att mer eller mindre befria de observerade värdena från de tillfälliga felen. Den naturligaste metoden består däruti att observationerna upprepas, ty i samma mån som deras antal växer utjämna sig också de tillfälliga oregelmässigheterna och resultaterna af observationerna blefve slutligen exakta, om deras antal kunde uppdrifvas till oändlighet. Då detta är omöjligt och man ofta måste åtnöja sig med ett relativt ringa antal observationer, måste man söka andra metoder att stäcka slumpens spel. För att genast på ett exempel visa huru man härvid kan gå till väga, antaga vi att vattenståndet i en sjö blifvit på bestämda tider under flere år observeradt vid en pegel eller ett vattenmärke och man finner att

v:ståndet i meter	observerats gånger
.	.
.	.
.	.
x_{n-1}	y_{n-1}
x_n	y_n
x_{n+1}	y_{n+1}
.	.
.	.
.	.

och man betraktar t. ex. frekvenstalet y_n, så är det antagligt att detta tal ej utfallit alldeles riktigt, i det ett antal observationer, som till följd af mångahanda störande inflytanden hänförts till höjden x_n, i själfva värket höra till ett annat närbeläget eller flera närbelägna argument. Antaga vi att endast $\frac{l}{m} y_n \, (l < m)$ utfallit riktigt och att således resten $\frac{m-l}{m} y_n$ är främmande gods, som tillhör argumenten x_{n-1} och x_{n+1} och bör åt dem återställas, så finna vi det riktiga, i värkligheten endast sannolika värdet, även kalladt det *utjämnade* eller *förmedlade* värdet (der ausgeglichene Werth, la valeur compensèe) på y_n, som vi beteckna med (y_n), genom följande räsonnemang. På samma grund, som antogs gälla för y_n, kan endast $\frac{l}{m} y_{n-1}$ accepteras, medan $\frac{m-l}{m} y_{n-1}$ reklameras af argumenten x_{n-2} och x_n och naturligtvis till halfparten af hvartdera. Till argunentet x_n bör således afstås $\frac{m-l}{2m} y_{n-1}$. På samma sätt bör y_{n+1} afstå $\frac{m-l}{2m} y_{n+1}$ till nämda argument. Följakltgen blir det utjämnade värdet

$$(\alpha) \qquad (y_n) = \frac{m-l}{2m} y_{n-1} + \frac{l}{m} y_n + \frac{m-l}{2m} y_{n+1}$$

$$= \frac{(m-l)\, y_n + 2\, l\, y_n + (m-l)\, y_{n+1}}{2\, m}.$$

Nu kan man i denna formel göra olika antaganden angående det numeriska värdet på $\frac{l}{m}$. Det inträffar högst sällan, om någonsin, att detta värde är kändt. I några fall torde det kunna bestämmas genom försök eller härledas ur ett stort antal observationer. En viktig omständighet, som vid fastställandet i fråga bör beaktas, är den praktiska användnin-

gens fordran på så små tal som möjligt, hvilken synpunkt vi öfveralt i det följande skola iakttaga. Sätta vi t. ex. $m - l = 1$, återstår det att i formeln

$$(\beta) \qquad (y_n) = \frac{y_{n-1} + 2\,(m-1)\,y_n + y_{n+1}}{2\,m}$$

rörande m göra olika hypoteser. Den enklaste sådan är $m = 2$ [1], hvilken gifver

$$(1) \qquad (y_n) = \frac{y_{n-1} + 2\,y_n + y_{n+1}}{4},$$

en mycket använd utjämningsformel. Antagandet $m = 3$ ger

$$(2) \qquad (y_n) = \frac{y_{n-1} + 4\,y_n + y_{n+1}}{6},$$

hvilken formel är känd under namnet af *Simpsons regel.*

Dessa formler kunna äfven skrifvas

$$(1^*) \qquad (y_n) = \frac{1}{2}\left(\frac{y_{n-1} + y_n}{2} + \frac{y_n + y_{n+1}}{2}\right),$$

$$(2^*) \qquad (y_n) = \frac{1}{3}\left(\frac{y_{n-1} + y_n}{2} + y_n + \frac{y_n + y_{n+1}}{2}\right),$$

hvaraf synes att de jämväl uppstå genom successiv användning af aritmetiska medeltal. Sätta vi slutligen $m - n = 3$, $n = 2$, erhålles formeln

$$(3) \qquad (y_n) = \frac{3\,y_{n-1} + 4\,y_n + 3\,y_{n+1}}{10},$$

hvilken man äfven understundom ser föreslagen till användning. Dessa formler, liksom andra dylika och jämväl alla de som vi i det följande skola uppställa, härleder man vanligtvis genom det enkla räsonnemanget, att, då man till bildandet af det sannolika värdet på y_n låter äfven grannarne y_{n-1} och y_{n-1} bidraga, få dessa ej tilldelas samma vikt, som gifves y_n, som ligger emellan dem. Man kan då gifva y_n t. ex.

[1]) Med $m-1 = \frac{1}{2}$ eller $\frac{l}{m} = \frac{1}{3}$ erhålles den enkla medeltalsformeln $(y_n) = \dfrac{y_{n-1} + y_n + y_{n+1}}{3}$.

vikten 2, medan y_{n-1} och y_{n+1} hvardtera tilldelas vikten 1, hvarpå medelvärdet tages. Sålunda erhålles formeln (1). I formeln (2) äro vikterna 1, 4, 1, o. s. v.

Men den delen af ett värde, som bör öfverföras på grannarne, måsta ofta fördelas på flere än de två närmaste: en på hvardera sidan. Antag att man vill förmedla y_n under förutsättningen att endast $\frac{l}{m} y_n$ bibehålles och $\frac{m-l}{m} y_n$ fördelas på y_{n-1}, y_{n-2} samt y_{n+1}, y_{n+2}, måste ytterligare en hypotes tagas till hjälp. Skall fördelningen på grannarne ske i lika lotter eller skall något annat slags proportionering ega rum? Att en proportionering i aftagande skala bör tillämpas är tydligt, då det är fråga om slumpens spel. Ty det är klart, att en observation, som bort falla på y_n, men i stället fallit på en af grannarne, bör snarare anses falla på en närmare granne, än på en aflägsnare, och således snarare på y_{n-1} än på y_{n-2} och på y_{n+1} snarare än på y_{n+2}. De enklaste slagen af aftagande proportionalitet äro i omvändt förhållande till afståndet från centrum eller i omvändt förhållande till kvadraterna på dessa afstånd. Den förra hypotesen ger den allmänna formeln

$$(\gamma) \qquad (y_n) = \frac{1}{3}\,\frac{m-l}{2\,m}\,y_{n-2} + \frac{2}{3}\,\frac{m-l}{2\,m}\,y_{n-1} + \frac{l}{m}\,y_n + \frac{2}{3}\,\frac{m-l}{2\,m}\,y_{n+2} + \frac{1}{3}\,\frac{m-l}{2\,m}\,y_{n+2}$$

$$= \frac{(m-l)\,y_{n-2} + 2(m-l)\,y_{n-1} + 6\,l\,y_n + 2\,(m-l)\,y_{n+1} + (m-l)\,y_{n+2}}{m\,6},$$

hvilken bland andra ger formlerna

$$(4) \qquad (y_n) = \frac{y_{n-2} + 2\,y_{n-1} + 3\,y_n + 2\,y_{n+1} + y_{n+2}}{9}$$

$$= \frac{1}{3}\left(\frac{y_{n-2} + y_{n-1} + y_n}{3} + \frac{y_{n-1} + y_n + y_{n+1}}{3} + \frac{y_n + y_{n+1} + y_{n+2}}{3}\right),$$

känd under namn af *Bloxams* formel,

och

$$(5)\qquad (y_n) = \frac{y_{n-2}+2y_{n-1}+4y_n+2y_{n+1}+y_{n+2}}{10}$$

$$= \frac{1}{5}\left(\frac{y_{n-2}+y_{n-1}}{2}+\frac{y_{n-1}+y_n}{2}+y+\frac{y_n+y_{n+1}}{2}+\frac{y_{n+1}+y_{n+2}}{2}\right).$$

Den kvadratiska proportioneringen ger formeln

$$(\delta)\quad (y_n) = \frac{1}{5}\,\frac{m-l}{2m}\,y_{n-2}+\frac{4}{5}\,\frac{m-l}{2m}\,y_{n-1}+\frac{l}{m}\,y_n+$$

$$\frac{4}{5}\,\frac{m-l}{2m}\,y_{n+1}+\frac{1}{5}\,\frac{m-l}{2m}\,y_{n+2}$$

$$= \frac{(m-l)y_{n-2}+4(m-l)y_{n-1}+10ly_n+4(m-l)y_{n+1}+(m-l)y_{n+2}}{10m},$$

hvaraf de enklaste formerna äro

$$(y_n) = \frac{y_{n-2}+4y_{n-1}+5y_n+4y_{n+1}+y_n}{15},$$

$$(y_n) = \frac{y_{n-2}+4y_{n-1}+2y_n+4y_{n+1}+y_{n+2}}{12},$$

(Simpsons regel)

och (6) $(y_n) = \dfrac{y_{n-2}+4y_{n-1}+6y_n+4y_{n+1}+y_{n+1}}{16}$,

af hvilka blott den senare, på grund af skäl, som längre fram skola utvecklas, är användbar.

Enligt dessa båda proportioneringssätt erhålles analoga formler för utjämning, om 3, 4 . . . grannar tagas till hjälp. Bland dessa anföra vi följande af Prof. *Galle* i Breslau [1]) uppstälda formel, hvars härledning inses omedelbart af dess form,

[1]) Zeitschr. d. Österr. Ges. für Meteor., XIV Bd, p. 379, 1879.

$$(7)\quad (y_n) = \frac{1}{14}\cdot\frac{7}{20}y_{n-3} + \frac{4}{14}\cdot\frac{7}{20}y_{n-2} + \frac{9}{14}\cdot\frac{7}{20}y_{n-1} + \frac{3}{10}y_n + \frac{9}{14}\cdot\frac{7}{20}y_{n+1} + \frac{4}{14}\cdot\frac{7}{20}y_{n+2} + \frac{1}{14}\cdot\frac{7}{20}y_{n+3}$$

$$= \frac{y_{n-3} + 4y_{n-2} + 9y_{n-1} + 12y_n + 9y_{n+1} + 4y_{n+2} + y_{n+3}}{40}.$$

Man skulle erhålla nya formler genom att låta fördelningen på grannarne ske i proportionerna 3 : 1; 9 : 3 : 1; 8 : 1; 27 : 8 : 1, o. s. v., men det lönar ej mödan att fortgå i denna riktning, då dylika formler grunda sig på hypoteser, hvilka antagligen ej hafva någon motsvarighet i värkligheten.

Emedan det här, såsom upprepade gånger blifvit sagdt, är fråga om den rena slumpens spel och vi veta att denna vid talrika upprepningar utdelar sina håfvor hvarken enligt enkel eller kvadratisk proportionering, utan gör det i det närmaste i öfverensstämmelse med den *gaussiska* lagen för afvikelserna från det centrala värdet och hvilken lag uttryckes genom formeln

$$(\varepsilon)\qquad \varphi(\Delta) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\Delta^2} = \varphi(0)\, e^{-h^2\Delta^2},$$

den vi för framtida bruk skrifva under formeln

$$(\zeta)\qquad \log h\,\Delta = \frac{1}{2}\log\log\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)} + 0{\cdot}18111,$$

så skola vi äfven låta proportioneringen i fråga ske enligt denna lag. Betecknar således Δ differensen $x_n - x_{n-1} = x_{n+1} - x_n$ o s. v. och denna tages till enhet, få vi för proportionering af $\cdots y_{n-2}, y_{n-1}, y_n, y_{n+1}, y_{n+2}\cdots$ rationstalen

$$\varphi(1) = \varphi(0)\, e^{-h^2\cdot 1^2},$$

$$\varphi(2) = \varphi(0)\, e^{-h^2\cdot 2^2}.$$

$$\vdots$$

Men dessa formler gifva ett relativt rationstal jämväl at y_n, näml. $\varphi(0)$, som här träder i stället för det i det föregående använda bråket $\frac{l}{m}$, hvilket således numera ej får tagas efter behag. Vi kunna således tala om frekvenserna för värdena $\cdots y_{n-2} \cdots y_{n+2} \cdots$, hvilka (frekvenserna) äro i ordning proportionella med $\cdots \varphi(2), \varphi(1), \varphi(0), \varphi(1), \varphi(2) \cdots$ eller ock med $\cdots \frac{\varphi(2)}{\varphi(0)}, \frac{\varphi(1)}{\varphi(0)}, 1, \frac{\varphi(1)}{\varphi(0)}, \frac{\varphi(2)}{\varphi(0)} \cdots$ Vikterna, för att begagna oss af det brukliga uttryckssättet, för de termer i serien, hvilka skola sammanfattas till ett medelvärde, som utgör det utjämnade värdet på den midtersta termen, utgöras således af dessa kvoter, så att vi hafva formeln

$$(y_n) = \frac{\cdots \varphi(2) y_{n-2} + \varphi(1) y_{n-1} + \varphi(0) y_n + \varphi(1) y_{n+1} + \varphi(2) y_{n+2} \cdots}{\cdots \varphi(2) + \varphi(1) + \varphi(0) + \varphi(1) + \varphi(2) \cdots}.$$

Emedan $\varphi(\Delta)$ är ett irrationelt tal och den praktiska användningen af formeln ovilkorligen fordrar, som vi redan anmärkt, att ofvanstående koefficienter utgöras af så små tal, helst hela, som möjligt, måste desamma ersättas af deras minsta närmevärden, som erhållas genom deras utveckling, t. ex. i kedjebråk.

Denna utveckling ger

$$\frac{\varphi(0)}{\varphi(1)} = \frac{0.56419}{0.20755} = \left(\frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \frac{8}{3}, \frac{19}{7}, \frac{27}{10}, \frac{46}{17}, \frac{211}{78}, \ldots\right),$$

$$\frac{\varphi(0)}{\varphi(2)} = \frac{0.56419}{0.01033} = \left(\frac{52}{1}, \frac{53}{1}, \ldots\right)$$

Närmevärdena $\frac{2}{1}, \frac{52}{1}$ gifva formeln

$$(y_n) = \frac{y_{n-2} + 26\, y_{n-1} + 52\, y_n + 26\, y_{n+1} + y_{n+2}}{106},$$

hvilken för sina stora koefficienters skull är opraktisk.

Med de andra närmevärdena erhölle man ännu större koeffienter.

Man kan visserligen minska intervallen Δ och taga t. ex. approximativt ur tabellen för $\varphi(\Delta)$:

$$\varphi(0) = \frac{6}{10},\ \varphi(\tfrac{1}{2}) = \frac{4}{10},\ \varphi(1) = \frac{2}{10}$$

och erhålla då den enkla formeln

$$(y_n) = \frac{y_{n-2} + 2\,y_{n-1} + 3\,y_n + 2\,y_{n+1} + y_{n+2}}{9},$$

hvilken vi funnit redan förut (6), men en sträng jämförelse med den gausisska lagen visar, som vi skola få se, att dess öfverensstämmelse därmed är ganska ringa.

I allmänhet måste denna direkta metod för finnandet af utjämningsformler öfvergifvas, enär, så snart man vill ha större öfverensstämmelse med funktionen $\varphi(\Delta)$, koefficienterna i formeln blifva ohandterligt stora, och i dess ställe inslå en indirekt väg, som ger formler, hvilka ej allenast hafva måttligt stora koefficienter, utan dessutom hafva den stora praktiska fördelen att de uppstå genom sammansättning af eller successiv användning af enkla formler och hvarpå vi redan i det föregående anfört exempel ((1*), (2*), (4)).

Enkla formler äro de som icke kunna bildas genom sammansättning eller successiv användning af ännu enklare formler. Sådana äro alla formler med primtalsnämnare. Utgöres nämnaren i en formel af ett sammansatt tal, är formeln i allmänhet sammansatt, åtminstone af aritmetiska medeltal. Formlerna äro vidare 3-, 5-, 7- · · · termiga. Sålunda indiceras af utvecklingen.

$$\frac{\varphi(0)}{\varphi(1)} = \left(\frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \frac{8}{3} \cdot \cdot \cdot,\right)$$

formlerna

$$\frac{1+2+1}{4}\text{[1]} \text{ eller (1)},$$

(8) $$\frac{1+3+1}{5},$$

$$\frac{3+8+3}{14}.$$

Utvecklingarna

$$\frac{\varphi(0)}{\varphi(0.6)}=\left(\frac{1}{1},\frac{3}{2},\ldots\right),$$

$$\frac{\varphi(0.3)}{\varphi(0.6)}=\left(\frac{1}{1},\frac{4}{3},\ldots\right),\quad \frac{\varphi(0.7)}{\varphi(1.4)}=\left(\frac{4}{1},\ldots\right)$$

indicera uppställandet af formlerna

$$\frac{2+3+2}{7},$$

$$\frac{3+4+3}{10} \text{ eller (3)},$$

af hvilka likväl de flesta visa sig opraktiska eller genom upprepad användning gifva upphof till mångtermiga formler, hvilka dåligt stämma öfverens med $\varphi(\varDelta)$. Vi upptaga nu till pröfning de sammansatta formler, som uppstå genom upprepad användning af (1), (2), (8), i det vi använda samma formel 2 eller flere gånger efter hvarandra eller ock alternera med olika formler. De sålunda erhållna formlerna jämföra vi med funktionen $\varphi(\varDelta)$ i (ε), sålunda, att vi låta $\varphi(\varDelta)$ i (ζ) efterhand antaga värdena af en formels koefficienter och uträkna motsvarande värden på $h\varDelta$. Om det då inträffar att $h\varDelta$ fortskrider med konstant tillväxt, sluta vi däraf att formeln öfverensstämmer med den gaussiska lagen och därför bör anses vara rationell och användbar. Någon särdeles

[1]) För korthetens skull beteckna vi hädanefter en formel endast därigenom att vi angifva koefficienterna och deras summa.

stor öfverensstämmelse kan ej erhållas, men denna metod visar åtminstone, hvilken bland flere formler visar den bästa öfverensstämmelsen med $\varphi(\Delta)$ och därför är den rationellaste och bör föredragas framför de andra.

Användes (1) två gånger efter hvarandra, erhålles formeln

$$(9) \qquad \frac{1+4+6+4+1}{16} = \left(\frac{1+2+1}{4}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right),$$

hvars prof innehålles i följande kalkyl

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$		
$\frac{6}{6}$	0.000		
		0.637	
$\frac{6}{4}$	0.637		0.065
		0.702	
$\frac{6}{1}$	1.339		

Formen (8), använd 2 gånger, ger

$$(10) \qquad \frac{1+6+11+\quad+1}{25} = \left(\frac{1+3+1}{5}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)$$

$\frac{11}{11}$	0.000		
		0.778	
$\frac{11}{6}$	0.778		— 0.008
		0.770	
$\frac{11}{1}$	1.548		

Vi se att (10) stämmer betydligt bättre öfverens med $\varphi(\Delta)$, än (9).

Formeln (12), använd 2 gånger, ger

$$(11) \qquad \frac{1+8+18+8+1}{36} = \left(\frac{1+4+1}{6}\right)\left(\frac{1+4+1}{6}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\varDelta)}$	$h\varDelta$		
$\frac{18}{18}$	0.000		
		0.900	
$\frac{18}{8}$	0.900		— 0.100
		0.800	
$\frac{18}{1}$	1.700		

Denna formel stämmer således ojämförligt sämre öfverens med $\varphi(\varDelta)$, än de föregående.

Formlerna (1) och (8), använda efter hvarandra i godtycklig ordning, gifva formlen

$$\frac{1+5+8+5+1}{20} = \left(\frac{1+2+1}{4}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right) \tag{12}$$

$\frac{8}{8}$	0.000		
		0.686	
$\frac{8}{5}$	0.686		0.070
		0.755	
$\frac{8}{1}$	1.442		

Af formlerna (1) och (2) uppstår formeln

$$\frac{1+6+10+6+1}{24} = \left(\frac{1+2+1}{4}\right)\left(\frac{1+4+1}{6}\right) \tag{13}$$

$\frac{10}{10}$	0.000		
		0.715	
$\frac{10}{6}$	0.715		0.087
		0.802	
$\frac{10}{1}$	1.517		

Slutligen gifva (2) och (8) formeln

$$\frac{1+7+14+7+1}{30} = \left(\frac{1+4+1}{6}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right) \tag{14}$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$		
$\frac{14}{14}$	0.000		
		0.833	
$\frac{14}{7}$	0.833		— 0.041
		0.792	
$\frac{14}{1}$	1.625		

Profvet af formlerna (4) och (5):

(15) $$\frac{1+2+3+2+1}{9}$$

$\frac{3}{3}$	0.000		
		0.637	
$\frac{3}{2}$	0.637		— 0.226
		0.411	
$\frac{3}{1}$	1.048		

(16) $$\frac{1+2+4+2+1}{10}$$

$\frac{4}{4}$	0.000		
		0.830	
$\frac{4}{2}$	0.830		— 0.482
		0.348	
$\frac{4}{1}$	1.178		

Särdeles anmärkningsvärdt är att formeln (5) eller (16), som utgör en af komponenterna till Galles formel, (7), som utmärker sig för särdeles god öfverensstämmelse med $\varphi(\Delta)$, stämmer ganska dåligt öfverens med denna funktion. På hvilket sätt denna afvikelse kompenseras få vi se längre fram.

Vi anföra ännu profräkningarna för några 5-termiga formler, åt hvilka alla vi icke gifva ordningsnummmer:

(17) $$\frac{1+3+4+3+1}{12}=\left(\frac{1+1+1}{3}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$		
$\frac{4}{4}$	0.000		
		0.536	
$\frac{4}{3}$	0.536		0.106
		0.642	
$\frac{4}{1}$	1.178		

Denna formel, som ej stämmer bra öfverens med $\varphi(\Delta)$, har af Galle föreslagits till användning (anf. arb.).

$$\frac{1 + 3\frac{1}{2} + 6 + 3\frac{1}{2} + 1}{15}$$

$\frac{6}{6}$	0.000		
		0.734	
$\frac{6}{3\frac{1}{2}}$	0.734		— 0.129
		0.605	
$\frac{6}{1}$	1.339		

$$\frac{1 + 4 + 8 + 4 + 1}{18}$$

$\frac{8}{8}$	0.000		
		0.833	
$\frac{8}{4}$	0.833		— 0.221
		0.612	
$\frac{8}{1}$	1.445		

$$\frac{2 + 4 + 5 + 4 + 2}{17}$$

$\frac{5}{5}$	0.000		
		0.472	
$\frac{5}{4}$	0.472		0.012
		0.485	
$\frac{5}{1}$	0.957		

$$\frac{1 + 21 + 56 + 21 + 1}{100}$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$		
$\frac{56}{56}$	0.000		
		0.991	
$\frac{56}{21}$	0.991		0.020
		1.011	
$\frac{56}{1}$	2.002		

Koefficienterna i den senaste formeln utgöres af de 2 första decimalerna (med nödig begränsning) i $\varphi(0) = 0.564 \cdots$, $\varphi(1) = 0.207 \cdots$, $\varphi(2) = 0.103 \cdots (h = 1)$.

Af alla de ofvan framstälda 5-termiga formlerna är (10) den som bäst ansluter sig till gaussiska lagen. Vi hafva ej sett denna formel vara föreslagen till användning vid förmedling, hvarför den torde vara ny. Den har visserligen något större koefficienter, än (9), men, om den skrifves $\frac{4(1 + 1 + 6(1 + 1) + 11)}{100}$ och man beaktar att produkten med 11 till faktor nedskrifves omedelbart, inses att räknandet enligt den är ganska enkelt. Dessutom kan denna räkning ersättas af två successiva operationer enligt formeln $\frac{1 + 3 + 1}{5}$. Emedan formeln (10) är sammansatt af denna formel, torde vi kunna sluta tillbaka att formeln (8) eller

$$(18) \qquad (y_n) = \frac{y_{n-1} + 3\,y_n + y_{n+1}}{5}$$

är en ändamålsenlig förmedlingsformel, som kan ställas vid sidan af den allmänt begagnade formeln (1).

Vi öfvergå nu till ompröfning af 7-termiga formler och bland dem främst af sådana, som äro sammansatta.

Formeln (1), upprepad 3 gånger, ger upphof till formeln

(19)
$$\frac{1+6+15+20+15+6+1}{64} = \left(\frac{1+2+1}{4}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$			
$\frac{20}{20}$	0.000			
		0.536		
$\frac{20}{15}$	0.536		0.026	
		0.562		0.047
$\frac{20}{6}$	1.097		0.073	
		0.635		
$\frac{20}{1}$	1.731			

Formeln (8), upprepad 3 gånger, ger

(20)
$$\frac{1+9+30+45+30+9+1}{125} = \left(\frac{1+3+1}{5}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)$$

$\frac{45}{45}$	0.000			
		0.637		
$\frac{45}{30}$	0.637		— 0.005	
		0.632		0.055
$\frac{45}{3}$	1.269		0.050	
		0.682		
$\frac{45}{1}$	1.951			

Galles formel:

(21)
$$\frac{1+4+9+12+9+4+1}{40} = \left(\frac{1+2+4+2+1}{10}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\varDelta)}$	$h\varDelta$			
$\frac{12}{12}$	0.000			
		0.536		
$\frac{12}{9}$	0,536		— 0.022	
		0,512		0.041
$\frac{12}{4}$	1.048		0.019	
		0.531		
$\frac{12}{1}$	1.579 [1])			

Denna formel, hvars ena komponent $\frac{1+2+4+2+1}{10}$ (se angående dess sammansättning formeln (5)) enl. (16) betydligt disharmonierar med den gaussiska lagen, ansluter sig likväl härtill utmärkt väl, hvartill orsaken bör sökas i den andra komponentens kompenserande värkan. Galles formel, som framför den rivaliserande formeln (20), hvilken den icke ger efter i anslutning till nämnda lag, utan snarare öfverträffar densamma i detta afseende, har fördelen af mindre koefficienter, ehuru räkningen, på lämpligt sätt utförd med koefficienterna i (20) icke ställer sig svår, hvarför äfven vi obetingadt rekommendera densamma till användning, utom i det fall att man börjat förmedlingen enl. formeln (8) eller (17), då det lämpar sig bättre att upprepa förmedlingen enligt samma formel och antingen stanna därvid (10) eller använda den en gång till, då resultatet blir detsamma, som omedelbar förmedling enl. (20) skulle gifva. Af komponenternas sammansättning synes vidare att Galles formel kan ersättas af ett antal successiva uträkningar af enkla aritmetiska medeltal, ehuru detta sätt, i anseende till det växlande antal termer, som hvarje gång skola sammanfattas till ett medeltal, ej är rätt praktiskt.

Vi skola ytterligare anföra några 7-termiga formler:

---

[1]) Galle sjelf anför följande prof på denna formel:

Emot $\varphi(\varDelta)$ =	0.564	0.423	0.188	0.047
svarar $\varDelta$ =	0.00	0.53	1.03	1.58.

(22) $$\frac{1+4+8+10+8+4+1}{36} = \left(\frac{1+2+3+2+1}{9}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$			
$\frac{10}{10}$	0.000			
		0,472		
$\frac{10}{8}$	0.472		0.013	
		0.485		0.062
$\frac{10}{4}$	0.957		0.075	
		0.560		
$\frac{10}{1}$	1.517			

(23) $$\frac{1+5+10+13+10+5+1}{45} = \left(\frac{1+2+3+2+1}{9}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)$$

$\frac{13}{13}$	0.000			
		0.512		
$\frac{13}{10}$	0.512		— 0.045	
		0.467		0.203
$\frac{13}{5}$	0.979		0.158	
		0.623		
$\frac{13}{1}$	1.602			

(24) $$\frac{1+5+11+16+11+5+1}{50} = \left(\frac{1+2+4+2+1}{10}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)$$

$\frac{16}{16}$	0.000			
		0.612		
$\frac{16}{11}$	0.612		— 0.146	
		0.466		0.266
$\frac{16}{5}$	1.078		0.120	
		0.587		
$\frac{16}{1}$	1.665			

Den senare formeln har den 5-termiga kompenenten gemensam med Galles formel, den andra komponenten är den af oss föreslagna 3-termiga formeln. Dessa komponenter värka i samma felaktiga riktning, enär den resulterande 7-termiga formeln betydligt discreperar från $\varphi(\Delta)$. Vi se i allmänhet att formlerna äro mycket känsliga för utbyte af t. o. m. den mindre komponenten. Vi ha undersökt åtskilliga andra kombinationer af komponenter, men med ringa framgång.

Ytterligare anföra vi följande 7-termiga formler:

$$(25)\qquad \frac{1+5+11+14+11+5+1}{48} = \left(\frac{1+3+4+3+1}{12}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\Delta$			
$\frac{14}{14}$	0.000			
		0.491		
$\frac{14}{11}$	0.491		0.033	
		0.524		0.052
$\frac{14}{5}$	1.015		0.085	
		0.609		
$\frac{14}{1}$	1.624			

$$(26)\qquad \frac{1+6+14+18+14+6+1}{60} = \left(\frac{1+3+4+3+1}{12}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)$$

$\frac{18}{18}$	0.000			
		0.501		
$\frac{18}{14}$	0.501		0.046	
		0.547		0.061
$\frac{18}{6}$	1.048		0.107	
		0.654		
$\frac{18}{1}$	1.702			

$$(27)\qquad \frac{1+3+6+7+6+3+1}{27}=\left(\frac{1+2+3+2+1}{9}\right)\left(\frac{1+1+1}{3}\right)$$
$$=\left(\frac{1+1+1}{3}\right)\left(\frac{1+1+1}{3}\right)\left(\frac{1+1+1}{3}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\Delta$			
$\frac{7}{7}$	0.000			
		0.392		
$\frac{7}{6}$	0.392		0.136	
		0.528		— 0.189
$\frac{7}{3}$	0.920		— 0.053	
		0.475		
$\frac{7}{1}$	1.395			

$$(28)\qquad \frac{1+8+24+34+24+8+1}{100}=$$
$$\left(\frac{1+6+11+6+1}{25}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)$$

$\frac{34}{34}$	0.000			
		0.590		
$\frac{34}{24}$	0.590		0.023	
		0.613		0.039
$\frac{34}{8}$	1.203		0.062	
		0.675		
$\frac{34}{1}$	1.878			

$$(29)\qquad \frac{1+3+6+7\frac{1}{2}+6+3+1}{27\frac{1}{2}}=$$
$$\frac{2+6+12+15+12+6+2}{55}$$

$\frac{7.5}{7.5}$	0.000			
		0.472		
$\frac{7.5}{6}$	0.472		0.013	
		0.485		— 0.036
$\frac{7.5}{3}$	0.957		— 0.023	
		0.462		
$\frac{7.5}{1}$	1.419			

(30) $$\frac{1\frac{1}{4}+3+5+6+5+3+1\frac{1}{4}}{24\frac{1}{2}} = \frac{2\frac{1}{2}+6+10+12+10+6+2\frac{1}{2}}{49}$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$			
$\frac{6}{6}$	0.000			
		0.427		
$\frac{6}{5}$	0.427		— 0.021	
		0.406		0.034
$\frac{6}{3}$	0.833		0.013	
		0.419		
$\frac{6}{1\frac{1}{4}}$	1.252			

De två senare formlerna täfla med den Galleska formeln i noggranhet.

(31) $$\frac{\frac{1}{32}+1+8+16+8+1+\frac{1}{32}}{34\frac{1}{16}} = \frac{1+2^5+2^8+2^9+2^8+2^5+1}{1090}$$

$$= \frac{1+32+256+512+256+32+1}{1090}$$

$\frac{16}{16}$	0.0000000			
		0.8325546		
$\frac{16}{8}$	0.8325546		0.0000000	
		0.8325546		0.000000
$\frac{16}{1}$	1.6651092		0.0000000	
		0.8325546		
$\frac{16}{\frac{1}{32}}$	2.4976638			

Denna formel som utgör s. a. s. en expansion af formeln (n) (sid. 49), besitter den allra bästa öfverensstämmelse med sannolikhetslagen. Formeln kan i exakthet icke öfverträffas af någon annan 7-termig formel. Kalkylatörerna torde likväl draga sig för dess användning till följd af de tämligen stora koefficiententerna, ehuru dessa äro digniteter af 2, hvilken omständighet borde underlätta räknandet med dem. Formeln ger mycket liten vikt åt de yttersta ter-

merna, hvarför den förutsätter observationer med så stor precision, att de aflägsnare termerna kunna utöfva endast ringa inflytande på utjämningen af midteltermen. Se slutanmärkningen 2!

Till slut anföra vi, mera för kuriositetens skull än för praktisk användning af dem, följande 9-termiga formler:

(32) $$\frac{1+8+28+56+70+56+28+8+1}{256} = \left(\frac{1+2+1}{4}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)\left(\frac{1+2+1}{2}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\varDelta)}$	$h\varDelta$				
$\frac{70}{70}$	0.000				
		0.462			
$\frac{70}{56}$	0.462		0.033		
		0.495		—0.012	
$\frac{70}{28}$	0.957		0.021		0.063
		0.516		0.051	
$\frac{70}{8}$	1.473		0.072		
		0.588			
$\frac{70}{1}$	2.061				

(33) $$\frac{1+12+58+144+195+144+58+12+1}{625} = \left(\frac{1+6+11+6+1}{25}\right)\left(\frac{1+6+11+6+1}{25}\right) = \left(\frac{1+3+1}{5}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)$$

$\frac{195}{195}$	0.000				
		0.551			
$\frac{195}{144}$	0.551		—0.001		
		0.550		0.020	
$\frac{195}{58}$	1.101		0.019		0.056
		0.569		0.076	
$\frac{195}{12}$	1.670		0.057		
		0.626			
$\frac{195}{1}$	2.296				

(34) $$\frac{1+6+18+34+42+34+18+6+1}{160} =$$

$$\left(\frac{1+4+9+12+9+4+1}{40}\right)\left(\frac{1+2+1}{4}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\Delta$				
$\frac{42}{42}$	0.000				
		0.459			
$\frac{42}{34}$	0.459		0.002		
		0.461		0.012	
$\frac{42}{18}$	0.920		0.014		0.037
		0.475		0.049	
$\frac{42}{6}$	1.395		0.063		
		0.538			
$\frac{42}{1}$	1.933				

(35) $$\frac{1+7+22+43+54+43+22+7+1}{200} =$$

$$\left(\frac{1+4+9+12+4+1}{40}\right)\left(\frac{1+3+1}{5}\right)$$

$\frac{54}{54}$	0.000				
		0.477			
$\frac{54}{43}$	0.477		— 0.006		
		0.471		0.016	
$\frac{54}{22}$	0.948		0.010		0.061
		0.481		0.077	
$\frac{54}{7}$	1.429		0.087		
		0.568			
$\frac{54}{1}$	1.997				

(36) $$\frac{1+16+96+272+386+272+96+16+1}{1156} =$$

$$\left(\frac{1+8+16+8+1}{34}\right)\left(\frac{1+8+16+8+1}{34}\right)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\Delta$				
$\frac{386}{386}$	0.0000				
		0.5916			
$\frac{386}{272}$	0.5916		— 0.0038		
		0.5878		0.0202	
$\frac{386}{96}$	1.1794		0.0164		0.0156
		0.6042		0.0358	
$\frac{386}{16}$	1.7836		0.0522		
		0.6564			
$\frac{386}{1}$	2.4400				

Dessa tabeller visa tydligt rivaliteten mellan grundformlerna $\frac{1+2+1}{4}$ och $\frac{1+3+1}{5}$, i ty att de formler, som äro sammansatta endast af den ena eller den andra af dessa formler, tendera mer och mer till harmoni med $\varphi(\Delta)$, därvid den, hvars komponenter utgöras af $\frac{1+3+1}{5}$, visar ett ringa försprång framför den, hvars komponenter bestå af $\frac{1+2+1}{4}$. Af formlerna (32)—(36) stämma (33) och (36), som hafva de af oss föreslagna formlerna (10) och (n) (sid. 49) till komponenter, bäst med sannolikhetslagen.

I samma mån som h eller observationernas precision är större bli de högre differenserna i samtliga tabeller mindre, d. v. s. formlerna ansluta sig intimare till $\varphi(\Delta)$ eller den gaussiska lagen. Motsatsen inträffar vid aftagande värden på h.

Vi förutsätta att läsaren vet huru förmedlingsformlerna användas i början och i slutet af observationsserien, när, framför eller efter den term som skall förmedlas, ej finnes så många termer, som den begagnade formeln förutsätter. Man betraktar näml. hela serien som bildande en sluten period, så att den yttersta termen kommer att stå framför den första o. s. v. Genom analys af konkreta fall skall man finna att detta betraktelsesätt är berättigadt.

Efter förloppet af ett dygn eller ett år sträfvar t. ex. luftens temperatur att återkomma till samma punkt, hvarpå den stod ett dygn eller ett år tidigare, o. s. v. Finnes i serien y_1, $y_2, y_3, \dots y_{p-2}, y_{p-1}, y_p$ p stycken termer och man vill förmedla termerna y_1, y_2, y_{p-1} och y_p enligt formeln

$$(y_n) = \frac{y_{n-2} + 6\,y_{n-1} + 11\,y_n + 6\,y_{n+1} + y_{n+2}}{25}, \text{ blifva}$$

$$(y_1) = \frac{y_{p-1} + 6\,y_p + 11\,y_1 + 6\,y_2 + y_3}{25},$$

$$(y_2) = \frac{y_p + 6\,y_1 + 11\,y_2 + 6\,y_3 + y_4}{25},$$

$$(y_{p-1}) = \frac{y_{p-3} + 6\,y_{p-2} + 11\,y_{p-1} + 6\,y_p + y_4}{25},$$

$$(y_p) = \frac{y_{p-2} + 6\,y_{p-1} + 11\,y_p + 6\,y_1 + y_2}{25}.$$

Såsom hufvudresultat af föregående undersökning framgår att de rationellaste enkla utjämnings- eller förmedlingsformlerna äro

$$\text{I.} \qquad (y_n) = \frac{y_{n-1} + 2\,y_n + y_{n+1}}{4},$$

$$\text{II.} \qquad (y_n) = \frac{y_{n-1} + 3\,y_n + y_{n+1}}{5}$$

samt de, som erhållas af dessa genom successiv användning af hvardera för sig och således följande 5-termiga formler

$$\text{III.} \quad (y_n) = \frac{y_{n-2} + 4\,y_{n-1} + 6\,y_n + 4\,y_{n+1} + y_{n+2}}{16},$$

$$\text{IV.} \quad (y_u) = \frac{y_{n-1} + 6\,y_{n-1} + 11\,y_n + 6\,y_{n+1} + y_{n+2}}{25},$$

af hvilka den senare ansluter sig intimare än den förra till den gaussiska lagen för tillfälliga afvikelser. Såsom 7-termig formel med måttligt stora koefficienter är Galles formel

$$\text{V.}\qquad (y_n) = \frac{y_{n-3} + 4\,y_{n-2} + 9\,y_{n-1} + 12\,y_n + 9\,y_{n+1} + 4\,y_{n+2} + y_{n+3}}{40}$$

den rationellaste. Här torde äfven formeln (31) få plats som

$$\text{VI.}\quad (y_n) = \frac{y_{n-3} + 32\,y_{n-2} + 256\,y_{n-1} + 512\,y_n + 256\,y_{n+1} + 32\,y_{n+2} + y_{n+3}}{1090},$$

I den föregående undersökningen ha anförts formler, 5-, 7- och 9-termiga, och deras större eller mindre öfverensstämmelse med den gaussiska sannolikhetslagen lagts i dagen och särskildt ha sådana formler framhållits hvilka uppkomma genom sammansättning af enklare formler. Af denna sammanställning framgår dock icke med ovedersäglig evidens att en viss formel i teoretiskt hänseende vore riktigare än hvarje annan formel med i det närmaste lika stora koefficienter. Vi vilja därför ännu företaga en undersökning i denna riktning. Vi skola därvid följa det systematiska förfarandet att successivt undersöka formlerna med koefficienterna 1, 2, x, 2, 1; 1, 3, x, 3, 1; 1, 4, x, 4, 1 · · ·, däri x tilsvidare är obekant. Finna vi att x i formeln 1, 2, x, 2, 1 för ett visst värde är för litet men $x+1$ är för stort för en exakt öfverensstämmelse med sannolikhetslagen, kunna vi däraf sluta hvilken grad af nogranhet en dylik formel är i bisittning af. Öfverensstämmelsen med teorin kunde således i detta fall fås noggrannare, om i stället för x substituerades $x+\alpha$, däri α betecknar ett egentligt bråk, men som det inses att ett sadant bråk genom alla koefficienters förvandling till hela tal gåfve upphof till en formel med ofta ganska stora och opraktiska koefficienter, leder denna substitution sällan till upptäkten af bekväma formler. Vi skola genom exempel illustrera detta förfarande. Sedan vi bestämt x eller midtelkoefficienten (eller rättare gränserna för denna) för olika värden på den andra koefficienten i ordningen, äro

vi i stånd att bedöma hvilken formel är att föredragas framför alla andra med ungefär lika stora koefficienter. För detta ändamål framställes följande prof med succesiva formler:

(*a*) $\frac{1+2+3+2+1}{9}$ (behandlad förut under n:o (15))

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\varDelta)}$	$h\,\varDelta$		
$\frac{3}{3}$	0.000		
		0.637	
$\frac{3}{2}$	0.637		— 0.226
		0.411	
$\frac{3}{1}$	1.048		

(*b*) $\frac{1+2+2\frac{1}{2}+2+1}{8\frac{1}{2}} = \frac{2+4+5+4+2}{17}$

$\frac{2.5}{2.5}$	0.000		
		0.472	
$\frac{2.5}{2}$	0.472		0.013
		0.485	
$\frac{2.5}{1}$	0.957		

Vi se att midtelkoefficienten 3 i (*a*) är för stor och $2\frac{1}{2}$ i (*b*) för liten, det riktiga värdet på denna koefficient ligger således emellan $2\frac{1}{2}$ och 3. Häraf följer att den teoretiskt bästa formel med de möjligast lägsta helttalskoefficienter är den Bloxamska formeln (*a*), hvilken uppkommer genom två successiva medeltalstagningar af 3 à 3 konsekutiva termer i talserien. I den mycket begagnade formeln (6) är midtelkoefficienten 4 således altför stor. Formeln utgör likväl den ena komponenten i den beundransvärda Galleska formeln.

(*c*) $\dfrac{1+3+4+3+1}{12}$ (17)

$\dfrac{\varphi(0)}{\varphi(\varDelta)}$	$h\varDelta$		
$\dfrac{4}{4}$	0.000		
		0.536	
$\dfrac{4}{3}$	0.536		0.106
		0.642	
$\dfrac{4}{1}$	0.178		

(*d*) $\dfrac{1+3+5+3+1}{13}$

$\dfrac{5}{5}$	0.000		
		0.715	
$\dfrac{5}{3}$	0.715		— 0.161
		0.554	
$\dfrac{5}{1}$	1.269		

Det riktiga värdet på midtelkoeff. i (*c*) och (*d*) ligger således emellan 4 och 5 [1]). Hvardera formeln afviker betydligt från sannolikhetslagen, ehuru (*c*) blifvit af Galle, som ofvan nämts, föreslagen till användning i praktiken.

(*e*) $\dfrac{1+4+6+4+1}{16}$ (9)

[1]) Formeln $\dfrac{1+3+4\frac{1}{2}+3+1}{12\frac{1}{2}} = \dfrac{2+6+9+6+2}{25}$ ger till differenser för $h\varDelta$: 0.637, 0.589 och till 2:dra differ. — 0.047. Denna formel är således noggrannare än (*c*), men har också större koefficienter än denna har.

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\Delta$		
$\frac{6}{6}$	0.000		
		0.637	
$\frac{6}{4}$	0.637		0.065
		0.702	
$\frac{6}{1}$	1.339		

(*f*) $$\frac{1+4+7+4+1}{17}$$

$\frac{7}{7}$	0.000		
		0.748	
$\frac{7}{4}$	0.748		— 0.101
		0.647	
$\frac{7}{1}$	1.395		

Vi se åter att i (*e*) och (*f*) är 6 för litet och 7 för stort värde på midtelkoefficienten. Formeln (*e*) stämmer dock bättre öfverens med teorin än (*f*); densamma användes också mycket i praktiken, enär den sammansättes af enkla komponenter (1) [1])

(*g*) $$\frac{1+5+8+5+1}{20} \qquad (12)$$

$\frac{8}{8}$	0.000		
		0.686	
$\frac{8}{5}$	0.686		— 0.070
		0.756	
$\frac{8}{1}$	1.442		

[1]) Formeln $\frac{1\frac{1}{5}+4+6+4+1\frac{1}{5}}{16\frac{2}{5}} = \frac{3+10+15+10+3}{41}$ ger till differenser för $h\Delta$ 0.637, 0.632 och således till 2:dra diff. — 0.004. Formeln $\frac{1\frac{1}{6}+4+6+4+1\frac{1}{6}}{16\frac{1}{3}} = \frac{7+24+36+24+7}{98}$ ger differenserna 0.637, 0.643, 0.006. Dessa formler äro således ganska noggranna, men hafva något opraktiska koefficienter.

(*h*) $$\frac{1+5+9+5+1}{21}$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$		
$\frac{9}{9}$	0.000		
		0.766	
$\frac{9}{5}$	0.766		0.049
		0.717	
$\frac{9}{1}$	1.483		

Den riktiga midteltermen i dessa formler ligger således närmare till 9 än till 8.

(*i*) $$\frac{1+6+11+6+1}{25} \qquad (10)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$		
$\frac{11}{11}$	0.00000		
		0.77854	
$\frac{11}{6}$	0.77854		— 0.00854
		0.77000	
$\frac{11}{1}$	1.54854		

(*j*) $$\frac{1+6+10+6+1}{24} \qquad (13)$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\,\Delta$		
$\frac{10}{10}$	0.000		
		0.715	
$\frac{10}{6}$	0.715		0.087
		0.802	
$\frac{10}{1}$	1.517		

Midtelkoefficienten 11 är således något för stor, men 10 altför liten. Det riktiga värdet på denna koefficient ligger så nära 11, att tages $10\frac{9}{10}$ till midtelkoefficient, erhållas differenserna: 0.77267, 0.77290, 0.00023. Det exakta värdet på denna koefficient ligger således emellan $10\frac{9}{10}$ och 11 och kan följaktligen endast med tal med 3 eller flere siffror uttryckas noggrannare än med 11.

$$(k) \qquad \frac{1+7+13+7+1}{29}$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\Delta$		
13	0.000		
13		0.787	
13	0.787		0.028
7		0.815	
13	1.602		
1			

$$(l) \qquad \frac{1+7+14+7+1}{30} \qquad (14)$$

14	0.000		
14		0.833	
14	0.833		— 0.041
7		0.792	
14	1.625		
1			

Det exakta värdet på midtelkoeffienten ligger således emellan 13 och 14.

$$(m) \qquad \frac{1+8+15\frac{9}{10}+8+1}{33\frac{9}{10}}$$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\Delta$		
$\frac{15.9}{15.9}$	0.0000		
		0.8289	
$\frac{15.9}{8}$	0.8289		0.0054
		0.8343	
$\frac{15.9}{1}$	1.6632		

$$(n) \qquad \frac{1+8+16+8+1}{34}\text{[1]} = \frac{\frac{1}{2}+4+8+4+\frac{1}{2}}{17}$$

$\frac{16}{16}$	0.0000000		
		0.8325546	
$\frac{16}{8}$	0.8325546		0.0000000
		0.8325546	
$\frac{16}{1}$	1.6651092		

$$(o) \qquad \frac{1+8+16\tfrac{1}{10}+8+1}{34\tfrac{1}{10}}$$

$\frac{16.1}{16.1}$	0.00000		
		0.8363	
$\frac{16.1}{8}$	0.8363		— 0.0056
		0.8307	
$\frac{16.1}{1}$	1.6670		

Af de senaste formlerna synes att midtelkoefficienten 16 i formeln (n) i det allra närmaste är riktig, enär 2:dra differensen är utomordentligt liten. En ändring på $\frac{1}{10}$ enhet i denna koefficient ger redan en betydlig 2:dra differens. Formen (n) stämmer således vida bättre öfverens med den gaussiska sannolikhetslagen än formeln (i), men har dock ej fullt så bekväma koefficienter som denna formel. Dessutom kan den ej sammansättas af enklare formler. Den lämpar sig

[1]) Förekommit redan i formlerna (31) och (36), hvilka likväl uppstälts först efter upptäkten af denna formel.

dock väl till förmedling af en eller några enskilda termer i talserien. Häraf synes också att en sådan undersökning, som den närvarande, hvilken systematiskt fortskrider från lägre till högre koefficienter, är nödvändig, ty eljes hade vi ej upptäkt den utomordentligt noggranna formeln (n) [1]), utan hade stannat i den öfvertygelsen att formeln (i) vore den noggrannaste af alla formler, hvilkas koefficienter, med undantag af den midtersta, äro ensiffriga tal (med 1 som första koeff.). För fullständighetens skull fortsätta vi detta förfarande ända till formeln 1, 10, x, 10, 1 inkl.

(p) $$\frac{1 + 9 + 18 + 9 + 1}{38}$$

$\varphi(0)$ $\varphi(\Delta)$	$h.\Delta$		
18			
	0.000		
18		0.833	
18	0.833		0.034
9		0.867	
18	1.700		
1			

(q) $$\frac{1 + 9 + 19 + 9 + 1}{39}$$

19			
	0.000		
19		0.864	
19	0.864		— 0.012
9		0.852	
19	1.716		
1			

(r) $$\frac{1 + 10 + 21 + 10 + 1}{43}$$

21			
	0.000		
21		0.861	
21	0.861		0.023
10		0.884	
21	1.745		
1			

[1]) Slutanmärkningen 2.

(s) $\frac{1 + 10 + 22 + 10 + 1}{44}$

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	$h\Delta$		
$\frac{22}{22}$	0.000		
		0.888	
$\frac{22}{10}$	0.888		— 0.018
		0.870	
$\frac{22}{1}$	1.758		

Formlerna $(p) \cdots (s)$ stå i noggrannhet efter många af de föregående. Det är onödigt att fortgå i denna riktning, ty, om man ock stötte på en formel, som ännu bättre öfverensstämde med sannolikhetslagen, en sådan formel säkert hade i praktiken oanvändbara koefficienter. Vi sluta därför denna undersökning, ytterligare framhållande formlerna (i) och (n) eller

$$\text{VII.} \quad (y_n) = \frac{y_{n-2} + 6\,y_{n-1} + 11\,y_n + 6\,y_{n+1} + y_{n+2}}{25},$$

$$\text{VIII.} \quad (y_n) = \frac{y_{n-2} + 8\,y_{n-1} + 16\,y_n + 8\,y_{n+1} + y_{n+2}}{34}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}\,y_{n-2} + 4\,y_{n-1} + 8\,y_n + 4\,y_{n+1} + \frac{1}{2}\,y_{n+2}}{17},$$

såsom såväl praktiska, som de i teorestiskt hänseende noggrannaste formler, som ges med ensiffriga koefficienter för sidotermerna.

Genom analogt förfarande, kunde man äfven upptäcka de noggrannaste formlerna med 7- och 9-termer, ehuru saken här komplicerar sig mera, i det man har 3 sidokoefficienter, emellan hvilka en bestämd succession måste etableras, förrän man skrider till bestämmandet af midtelkoefficienten. Låter man sidokoefficienten t. ex. utgöras af de naturliga talens kvadrater: 1, 4, 9, finner man lätt att x i formeln $\frac{1 + 4 + 9 + x + 9 + 4 + 1}{28 + x}$ ligger emellan 11 och 12

samt ligger betydligt närmare till 12 än till 11 och — Galles formel är upptäkt. Vi vilja dock icke för närvarande ingå i vidare detaljer i detta hänseende, enär det är de 5-termiga utjämningsformlerna, som främst intresserat oss.

För att visa värkan af olika utjämningsformler, skola vi använda några af de anförda formlerna på ett exempel, taget från en frekvenstabell öfver temperaturen i Helsingfors. Den använda formeln är antydd efter hvarje resultat. Så betecknar (1, 4, 9, 12) formeln $\frac{1 + 4 + 9 + 12 + 9 + 4 + 1}{40}$, o. s. v.

Temperatur.	Frekvens.
—3° / —2°.1	607
—2 / —1 .1	720
—1 / —0 .1	872
0 / 0.9	**1164**
1 / 1.9	1073
2 / 2.9	888
3 / 3.9	731

Vi förmedla 1164 och få: 1068 (1, 2, 1), 1087 (1, 3, 5), 1100 (1, 4, 1), 1036 (1, 1, 1), 999 (1, 2, 3), 989 (1, 2, $2\frac{1}{2}$), 1023 (1, 4, 6), 1038 (1, 5, 9), 1053 (1, 8, 16), 981 (1, 4, 9, 12), 968 (3, 10, 20, 25). Det förmedlade värdet varierar mellan 968 och 1100. Det gifna frekvenstalets reduktion utgör således 5 % á 17 %, alleftersom olika formler användas, hvilka alla stämma i det närmaste lika väl öfverens med sannolikhetsfunktionen. Orsaken till divergensen i resultatet beror förnämligast på midtelkoefficienten i formeln. Ju större denna koefficient är i jämförelse med de öfriga koefficienterna desto större blir det förmedlade värdet och tvärtom. Förhållandet är omvändt, när formlerna användas, på ett minimalt frekvenstal, i stället för ett maximaltal, såsom här är fallet. Och sådant bör förhållandet vara. Midtelkoefficienten är proportionell med h eller talseriens precision. De olika formlerna tillägga denna serie olika nog-

granhet och utöfva alt därefter större eller mindre reduktion på talet. Det uppstår därför frågan: hvilken formel bör i hvarje gifvet fall användas? Vi svara, att börja med, på denna fråga: hvilken som helst bland de i det föregående under n^0 anförda formlerna, likvist efter öfverläggning om en 3-, 5- eller 7-termig formel bör komma till användning Förmedlas då *alla* tal i den gifna serien enligt samma formel, ha de alla blifvit reducerade i samma proportion och den förmedlade serien lämpar sig för grafisk framställning och studium af åtskilliga egenskaper hos serien, som t. ex. periodicitet, extrema värden, o. s. v. Däremot går det ej an att en sådan reducerad term jämföres med en motsvarande term i en annan talserie, hvilken blifvit förmedlad enligt någon annan formel. På sin höjd kan jämförelse ske, om på båda termerna användts samma formel Här uppstår då frågan, om man icke kan finna en förmedlingsformel, som är adekvat för en gifven talserie och som således reducerar denna så, att dess termer kunna utan vidare förbehåll jämföras med motsvarande termer i en analog serie, hvilka jämväl blifvit förmedlade enligt motsvarande adekvat formel? Denna fråga kan delvis besvaras jakande, atminstone i teoretiskt hänseende. Bestämmes på vanligt sätt sannolika felet för medeltalet af hela serien, erhålles därur h eller precisionsmåttet, enär $h = \frac{0.47649}{r}$, då r betecknar det sannolika felet, eller omedelbart $h = \frac{0.7071}{\sqrt{\frac{\Sigma\,\delta^2}{m(m-1)}}}$, där $\Sigma\delta^2$ betecknar summan af kvadraterna på afvikelserna från medeltalet och m betecknar observationernas antal, men enklast och med i frågavarande fall altid tillräcklig noggranhet erhålles enligt Fechners approximativa formel för sannolika felet

$$(\eta) \qquad h = \frac{\{0.60091-1\}\sqrt{2m-1}}{\frac{\Sigma\,|\,\delta\,|}{m}},$$

där $|\,\delta\,|$ betecknar det absoluta värdet på δ.

Man får då

$$(\vartheta)\quad \begin{cases} \varphi(0) = \dfrac{\{0.35234-1\}\sqrt{2m-1}}{\dfrac{\Sigma \mid \delta \mid}{m}}, \\ \varphi(1) = \varphi(0)\, e^{-h^2} \\ \varphi(2) = \varphi(0)\, e^{-4h^2} \\ \varphi(3) = \varphi(0)\, e^{-9h^2} \;{}^{1)} \\ \quad\vdots \end{cases}$$

och således förmedlingsformeln

$$(\iota)\quad (y_n) = \frac{\cdots \varphi(2) y_{n-2} + \varphi(1) y_{n-1} + \varphi(0) y_n + \varphi(1) y_{n-1} + \varphi(2) y_{n+2} + \cdots}{\cdots \varphi(2) + \varphi(1) + \varphi(0) + \varphi(1) + \varphi(2) + \cdots},$$

hvari man, för praktiskt bruk af formeln, ersätter koefficienterna med deras lämpligaste närmevärden (sid. 25).

Uträkningen af h sker med ringa möda därför, att i allmänhet $\Sigma \mid \delta \mid$ eller medelafvikelsen från medeltalet äfven för andra ändamål beräknas [2]. Sedan måste man ersätta $\varphi(0)$, $\varphi(1) \cdots$ med minsta möjliga tal, utan att altför mycket inkräkta på förmedlingsformelns noggrannhet eller öfverensstämmelse med sannolikhetsfunktionen.

Den mest vägande invändningen emot ofvanstående sätt att bestämma h framgår dock af öfverläggningen, huru-

[1]) I dessa formler är enheten för $\Delta = 1$. Vore denna enhet $= \varepsilon$ (om t. ex. enheten för δ är metern och för Δ centim. är $\varepsilon = 100$) skulle de lyda:

$$\varphi\left(\frac{1}{\varepsilon}\right) = \varphi(0)\, e^{-\frac{h^2}{\varepsilon^2}},\quad \varphi\left(\frac{2}{\varepsilon}\right) = \varphi(0)\, e^{-\frac{4h^2}{\varepsilon^2}}, \ldots$$

[2]) För beräknandet af h kunde man inskränka sig till medeltalet för den centrala delen af serien, emedan denna s. a. s. är tätare besatt med tal och sålunda utgör en mera normal del af serien än början och slutet af densamma. Dessutom kunna vi anmärka att man för att erhålla $\Sigma \mid \delta \mid$ behöfver endast bilda t. ex. de positiva differensernas summa och sedan fördubbla denna.

vida sannolikhetsteorin får användas på statistisks talserier i lika vidsträckt grad som på fysikaliska och astronomiska observationer, hvilka senare gälla ett värkligt och oföränderligt objekt. De enskilda observationernas afvikelser från det allmänna medeltalet på detta område betraktas som tillfälliga observationsfel, hvilkas frekvens följer den gaussiska lagen. Annat är i allmänhet förhållandet med ett objekt — vi må säga ett statistiskt objekt — hvars värde är en funktion af ett föränderligt argument, t. ex. af tiden. De enskilda värdenas afvikelser från deras allmänna medelvärde äro icke mera tillfälliga, endast af slumpen framkallade afvikelser, utan härflyta med nödvändighet ur själfva objektets föränderlighet. Talserier af denna beskaffenhet äro oftast periodiska och ställa sig icke symmetriskt i förhållande till medelvärdet, så att hvarje positiv afvikelse skulle förekomma lika ofta som en lika stor negativ afvikelse, som fallet är med tillfälliga observationsfel och hvilket förhållande just förutsättes vid användningen af sannolikhetsteorin på serier af genom observation bestämda talvärden. Det sannolika felet och precisionsmåttet, hörande till ett fluktuerande objekt, och bestämda enligt ofvan anförda formler, kunna således endast då ha en närmelsevis förnuftig betydelse, om afvikelserna ställa sig någorlunda symmetriskt omkring medelvärdet, så att det ges ungefär lika många positiva som negativa afvikelser. Detta är lätt att kontrollera, såsnart afvikelserna äro bildade. Skulle differensen i antalet mellan de bägge slagen af afvikelserna vara altför stor, skulle det äfven vara betänkligt att göra bruk af sannolikhetsteorin eller att beräkna r och h, hvilka i ty fall skulle sakna den betydelse, man eljes tillägger dem. Omdöme och erfarenhet äro härvid de bästa vägledare. Vi själfva hafva ej förut på detta fullständiga sätt uppstält någon förmedlingsformel och kunna därför icke heller afgifva bestämdt omdöme rörande den praktiska användbarheten af i frågavarande metod för uppställande af utjämningsformler in casu, men känna oss böjda för antagandet att denna användbarhet ej får anslås särdeles stor.

Vi skola tillämpa dessa betraktelser på några exempel.

1. Enligt pegelobservationerna vid Ekolsund vid Mälaren (Sverige) åren 1887—93 varierade vattenståndet mellan 3.70—5.03 m. Medelvattenståndet utgör 4.21 m, som således icke ligger i midten af höjdserien, utan närmare till början däraf. Detta oaktadt falla mellan 3.70—4.21 m 1509 observerade vattenhöjder, medan mellan 4.21—5.03 m falla endast 986. Vidare falla mellan 3.95—4.21 m 1305, medan mellan 4.21—4.47 m falla endast 541 observationer. Serien af vattenhöjderna bilda således med hänsyn till medelvärdet, jämväl i dess centrala del, en högst osymmetrisk talföljd, hvarpå det knappast går an att tillämpa d. s. k. „felräkningen" (beräknandet af sannolika felet).

2. Vid Lauritsala sluss (Finland) varierade vattenståndet enligt observationerna åren 1847—87 mellan 2.48—4.60 m. Medelvattenståndet utgör 3.53 m. Antalet observerade höjder mellan 2.48—3.53 m är 986 och mellan 3.53—4.60 m 913. Medelvattenståndet ligger således tämligen i midten af serien. Mellan 3.53—4.00 m faller 805 samt mellan 3.53—3.06 m 623 samt mellan 4.00—4.60 m 181, medan på det nästan lika stora mellanrummet 3.06—2.48 m falla 290 observationer. Serien är i dess centrala del således något osymmetrisk. Likväl torde här sannolikhetsteorin kunna användas. Med $\Sigma \mid \delta \mid = 600$, $m = 1968$, $\varepsilon = 100$ fås $r = \pm 0.00581$ m, $h = 82.08$, $\varphi(0) = 46.31$, $\varphi\left(\frac{1}{\varepsilon}\right) = 23.61$, $\varphi\left(\frac{2}{\varepsilon}\right) = 3.12$, $\varphi\left(\frac{3}{\varepsilon}\right) = 0.11$. Med dessa värden erhålles den 3-termiga förmedlingsformeln

$$\frac{23.61 + 46.31 + 33.61}{93.53} = \frac{1 + 1.96 + 1}{3.96} = \frac{1 + 2 + 1}{4}$$

eller den allmännast begagnade 3-termiga formeln. Vidare erhålles den 5-termiga formeln

$$\frac{3.12 + 23.61 + 46.31 + 23.61 + 3.12}{99.75} =$$

$$\frac{1 + 7.6 + 14.8 + 7.6 + 1}{32} = \frac{1 + 8 + 15 + 8 + 1}{33}.$$

Denna senare formels öfverensstämmelse med $\varphi(\Delta)$ ses af kalkylen:

$\frac{\varphi(0)}{\varphi(\Delta)}$	h_Δ		
$\frac{15}{15}$	0.000		
		0.793	
$\frac{15}{8}$	0.793		0.060
		0.853	
$\frac{15}{1}$	1.646		

Likvist hålla vi oss på grund af de sammandragningar, som vi gjordt för att underlätta kalkylen af $\Sigma \mid \delta \mid$, berättigade att i stället för denna formel substituera den därmed nära öfverensstämmande formeln $\frac{1 + 8 + 16 + 8 + 1}{34}$, hvars noggranna öfverensstämmelse med sannolikhetsfunktionen i det föregående (n) blifvit visad. Den 7-termiga formeln blir

$$\frac{0.11 + 3.12 + 23.61 + 46.31 + 23.61 + 3.12 + 0.11}{97.99} =$$

$$\frac{1 + 28.4 + 214.6 + 421 + 214.6 + 28.4 + 1}{909} =$$

$$\frac{1 + 28 + 215 + 421 + 215 + 28 + 1}{909},$$

hvilken närmar sig till formeln VI. Enligt dessa formler borde således frekvenserna för Lauritsala observationer förmedlas. Den sista af dessa, ehuru väl öfverensstämmande med sannolikhetsfunktionen, har opraktiska koefficienter.

3. Enligt de registrerade vattenhöjdsobservationerna i Saltsjön vid Stockholm åren 1887—92 fluktuerade vattenståndet mellan 3.21—4.51 m. Medelvattenståndet = 3.89 m. Emellan 3.20—3.89 m falla 1198 och mellan 3.89—4.51 m 1261 observationer, mellan 3.73—3.89 m 750 samt mellan 3.89—4.05 m 808, mellan 3.20—3.73 m 448 och mellan 4.05—4.51 m 461 vattenhöjder. Häraf synes att vattenhöjderna ställa sig

tämligen symmetriskt i förhållande till medelvattenståndet, hvilket dessutom i det närmaste sammanfaller med det centrala och det prevalerande vattenståndet. Vi kunna därför här trygt använda sannolikhetskalkylen. Med $\Sigma \mid \delta \mid = 335$ $m = 2557$, $\varepsilon = 100$, erhålles $r = +0.00219$ m, $h = 217.8$ $\varphi(0) = 122.8$, $\varphi\left(\frac{1}{\varepsilon}\right) = 1.07$, $\varphi\left(\frac{2}{\varepsilon}\right) = 7 \times 10^{-7}$. Vi få således endast den 3-termiga formeln $\frac{1.07 + 122.8 + 1.07}{124.87} = \frac{1 + 115 + 1}{117}$. Häraf synes som om frekvenserna för dessa observationer på grund af deras stora antal och däraf beräknade stora precision alls icke behöfde förmedlas.

Såväl i detta som i det föregående exemplet hafva vi användt precisionen för medelvattenståndet och icke den, som tillkommer de enskilda observationerna. Göra vi en omräkning med denna senare precision, som är $= \frac{217.8}{\sqrt{2557}} = 4.307$, finna vi $\varphi(0) = 2.430$, $\varphi\left(\frac{1}{\varepsilon}\right) = 2.018$, $\varphi\left(\frac{2}{\varepsilon}\right) = 1.158$, $\varphi\left(\frac{3}{\varepsilon}\right) = 0.458$, hvilka gifva formlerna

$$\frac{1 + 2 + 2\frac{1}{2} + 2 + 1}{8\frac{1}{2}} = \frac{2 + 4 + 5 + 4 + 2}{17},$$

$$\frac{1\frac{1}{4} + 3 + 5 + 6 + 5 + 3 + 1\frac{1}{4}}{24\frac{1}{2}} =$$

$$\frac{2\frac{1}{2} + 6 + 10 + 12 + 10 + 6 + 2\frac{1}{2}}{49},$$

hvilka på ett tillfredsställande sätt öfverensstämma med funktionen $\varphi(\Delta)$ ((*b*) & (30)).

4. Åren 1882—91 augusti kl. 12 om natten fluktuerade temperaturen i Helsingfors mellan 5°—21° C. Medeltemperaturen, som sammanfaller såväl med den centrala som prevalerande temperaturen, utgör 13°.3 och frekvenserna för de öfriga temperaturerna ställa sig fullkomligt symmetriskt på sidorna af frekvensen för nämda temperatur. Frekvenserna skola förmedlas. Med $\Sigma \mid \delta \mid = 598^{\circ}$. $m = 310$, $\varepsilon = 10$, finnes $r = \pm 0^{\circ}.09$, $h = 5.26$, $\varphi(0) = 2.97$.

$q\left(\frac{1}{\varepsilon}\right) = 2.25$, $q\left(\frac{2}{\varepsilon}\right) = 0.98$, hvilka gifva förmedlingsformlerna

$$\frac{3+4+3}{10}, \quad \frac{1+2+3+2+1}{9} = \left(\frac{1+1+1}{3}\right)\left(\frac{1+1+1}{3}\right),$$

en känd formel, och

$$\frac{1+4+8+11+8+4+1}{37},$$

hvilken närmar sig till Galles formel och kan därmed ersättas.

Af ofvanstående exempel framgår att hvarje serie af observerade talvärden har sina egna utjämningsformler, som bestämmas af den precision eller noggranhet, som tillkommer serien. Serier med mycket stor precision gifva en så stor midtelkoefficient, att sidokoeffiententerna i jämförelse därmed blifva försvinnande små. Sådana serier tarfva ingen förmedling. Precision af medelstorlek ger formler, hvilka i allmänhet sammanfalla med de i denna uppsats uppstälda formlerna. Det skulle gå lätt för sig att uppgöra en liten tabell upptagande precisionsmåtten och antalet observationer och däremot svarande formler. Man skulle därur, utan längre kalkyler, i hvarje förekommande fall finna den erforderliga förmedlingsformeln.

Vi anse det nödigt att till ofvanstående framställning bifoga följande slutanmärkningar.

Anm. 1. Vi ha vid behandlingen af de anförda exemplen användt det precisionsmått, som tillkommer det aritmetiska medeltalet af hela talserien, och icke, som man vid flyktig eftertanke skulle tycka, precisionsmåttet för de enskilda observationerna. Vi ha gjort detta med afsikt. Pricisionen för de enskilda observationerna eller den individuella precisionen, hvilken egentligen icke beror af observationernas antal (ehuru detta bidrager till att bestämma densamma med desto större noggranhet ju större detta an-

tal är), utan af deras natur. Precisionen af medeltalet däremot växer med iakttagelsernas talrikhet. Likaså växer bråket $\frac{l}{m}$, som uttrycker huru stor del af en gifven term i serien, som skall förmedlas, bör antagas som riktigt utfallen (sid. 2). Därför växer äfven $\varphi(0)$ i starkare proportion än sidovärdena $\varphi(\varDelta)$, $\varphi(2\varDelta)\cdots$, hvilka senare, i jämförelse med $\varphi(0)$, slutligen blifva försvinnande små tal. För observationer med ringa precision däremot tendera nämda sidovärden till att blifva lika med centralvärdet $\varphi(0)$, så att motsvarande förmedlingsformler förvandlas till enkla medeltalsformler. Sålunda blifva i ex. (2), om för h tages det individuella värdet 1.850 : $\varphi(0) = 1.044$, $\varphi\left(\frac{1}{\varepsilon}\right) = 1.044$ ock motsvarande förmedlingsformel blir $\frac{1+1+1}{3}$. En sådan ringa grad af precision äga nu observationerna uti de behandlade exemplena. Häraf inses att vi varit berättigade att i stället för den individuella precisionen använda medeltalets precision. Vid förmedling af observationer af hög precision kan däremot den individuella precisionen med fördel begagnas.

Anm. 2. Vi ha vid pröfningen af formlerna (31) och (n) sagt att dessa besitta en utomordentligt noggrann öfverensstämmelse med sannolikhetsfunktionen. Detta yttrande bör rättas därhän, att öfverensstämmelsen är *absolut*. Ty skrifves $\varphi(\varDelta) = \varphi(0)\, a^{\varDelta^2}$, blir $\frac{\varphi(0)}{\varphi(\varDelta)} = a^{-\varDelta^2}$, där $a = e^{h^2}$ är ett obekant tal (> 1), så länge h icke är kändt. Vi kunna följaktligen uppställa följande allmänna och fullkomligt exakta utjämningsformel:

$$\frac{\cdots a^{-9} + a^{-4} + a^{-1} + 1 + a^{-1} + a^{-4} + a^{-9} \cdots}{\cdots a^{-9} + \cdots + 1 + \cdots + a^{-9}}$$

eller

$$\text{IX.} \qquad (y_n) = \frac{\Sigma\, a^{1-x^2}\, y_{n\pm x}}{\Sigma\, a^{1-x^2}} \qquad (x = +0, \pm 1, \pm 2 \cdots).$$

Sätta vi $a = 2$, hvaremot svarar $h = \sqrt{\frac{\log 2}{\log e}} =$ 0.8325546, erhålles formlerna

$$\frac{1 + 8 + 16 + 8 + 1}{34}, \quad \frac{\frac{1}{32} + 1 + 8 + 16 + 8 + 1 + \frac{1}{32}}{34\frac{1}{16}}$$

eller formlerna (n) och (31), hvilka följaktligen absolut öfverensstämma med funktionen $\varphi(\Delta)$. Med $a = 3$ fås formlerna:

$$\frac{1 + 3 + 1}{4}, \quad \frac{1 + 27 + 81 + 27 + 1}{137}, \text{ o. s. v.}$$

Man kan således enligt formeln IX. bilda oändligt många absolut exakta utjämningsformler, men dessa få för större värden på a oformligt stora koefficienter, hvarför man i dessa fall är tvungen att uppoffra den absoluta exaktheten och söka, såsom vi gjort i det föregående, uppställa formler med praktiskt användbara koefficienter.



Über Accentverschiebung in der dritten Person Pluralis im Altfranzösischen.

Von

Werner Söderhjelm.

Die Verschiebung des Accentes auf die letzte Silbe in einigen Zeitformen der französischen Konjugation ist eine Erscheinung, die den modernen Patois ungemein geläufig zu sein scheint. Ob sie, wie einige behaupten[1]), in der Volkssprache *aller* Gegenden Frankreichs vorkommt, kann ich nicht entscheiden. So viel das mir jetzt zugängliche Material an die Hand giebt, können Ortschaften, die nicht weit von einander liegen, eine verschiedene Behandlung des Verbums in dieser Hinsicht aufweisen. So z. B. in Lothringen. Im Süden, in Vagney u. a. hat das Perfekt von *avoir* die Betonung auf der letzten Silbe: *èl euront,* während dieselbe Form im Westen stammbetont ist, in Pargny u. a. *l'ur,* in Chatel *l'èveurent,* in Hamonville *l'eurent* heisst, u. s. w., aber auch in der Mitte, wie in Serres *l'aihent*[2]). Endungsunbetonte Formen desselben Tempus von *être* sind mehrfach vorhanden, so im Osten, in Moyenmoutier *i fusse,* im Westen, in Vandeléville *i feuchte* u. s. w., neben endungsbetonten an anderen Stellen, wie *i feuront* im Süden, in Ramonchamp, u. s. w.[3]) — Was das Präsens anderer Verba

[1]) Vgl. z. B. *Bonnardot,* Romania I, 337 und *Chabaneau,* Histoire et théorie de la conjugaison française², 46, Anm. 2.

[2]) *Adam,* Les patois lorrains, 119 f.

[3]) *Adam,* l. c., 114 f. Aus der unkoncisen Darstellung bei Adam ist nicht immer leicht zu ersehen, wie die 3 Pl. lautet, da meistens nur die 1 angegeben ist. Auch macht sich der Mangel an phonetischer Bezeichnung in diesem Werke sehr fühlbar.

betrifft — in diesem Tempus kommt die Verschiebung in neuerer Zeit am häufigsten zum Vorschein — so scheint, um uns jetzt noch an die von Adam behandelten lothringischen Patois zu halten, die unbetonte Endung nur in zwei Ortschaften des Südens, in Veutron und La Bresse, vorzukommen, während benachbarte und sogar zwischen ihnen liegende Stellen, wie Saulxures, Ramonchamp, Rupt, Vagney, St Amé u. A. endungsbetonte Formen auf *ot* oder *ont* haben [1]. Im Perfekt herrscht ein ähnliches Schwanken. Weiter nach Osten, in der Gegend von Metz (Rémilly) ist im Präsens die Form mit Stammbetonung die gewöhnlichere [2]. — Von sonstigen Gegenden, welche stammbetonte Formen aufweisen, erwähne ich aus verschiedenen Gegenden Frankreichs die Departemente Orne (Präsens *digassent, tannent* = *digas, ten*) [3], Ille-et-Vilaine (Präsens: *chey* = *tombent*) [4], Loir-et-Cher (Präsens: *tombent* = *toeb*, mit nasalisirtem Vokal) [5], Auxerres (Präsens: *amusent* = *emüz*) [6], Haute-Saône (Perfekt) [7], Jura und Ain (verschiedene Zeitformen) [8] — Das Imperfekt scheint in neuerer Zeit der Verschiebung den grössten Widerstand geleistet zu haben; seine Endungen sind oft unbetont in denselben Gegenden wo Präsens und Perfekt Flexionsbetonung haben. Doch kommen auch betonte Imperfektendungen vor, wie z. B. in Meurthe, Vosges, Côte-d'Or. — Die Gegenden aus denen ich Belege für betonte Endungen im Präsens, bezw. Perfekt anführen kann, sind die Departemente Cher, Doubs, Gers, Isère, Mayenne, Meurthe, Meuse, Puy-de-Dôme, Vosges, und das Wallonische.

[1] *Adam*, l. c., 160.

[2] *Rolland*, Vocabulaire du patois messin in Romania V; vgl. 225 ff.

[3] Revue des patois gallo-romans II, 284.

[4] " " " " I, 144.

[5] " " " " I, 202.

[6] " " " " II, 96.

[7] " " " " II, 199.

[8] Nach *Clédat* soll die Endung, die er mit *-ån* bezeichnet, in den Patois von Coligny und Saint-Amour unbetont sein, Romania XIV, 560.

Diese Andeutungen, auf die ich mich hier beschränken muss, genügen wohl um zu zeigen, dass die betreffende Erscheinung nicht für den einen oder anderen Teil Frankreichs charakteristisch[1]), sondern nach allen Seiten hin verbreitet ist, wenn auch in vielen Gegenden eine andere Behandlung vorkommt.

Auch im Altfranzösischen ist die Betonung der 3 P. Pl. auf der Endung wenigstens seit dem XIII Jahrhundert nicht selten, ebensowenig wie sie von Seiten der Forscher unbeachtet geblieben ist. Wenn ich jedoch diesen grammatischen Fall zur Behandlung aufnehme, so geschieht es weil die Beobachtungen über das Vorkommen jener eigentümlich betonten Formen sich nur hie und da zerstreut finden, so dass kein Überblick über ihre Verbreitung, noch über die Verteilung der verschiedenen in Frage kommenden Endungen auf die Dialekte gewonnen werden kann[2]). Das von mir ausgebeutete Material ist wohl ein verhältnismässig spärliches[3]); doch hoffe ich dass die folgende Zusammenstellung nicht ohne Nutzen sein wird.

Die Schwierigkeiten beim Zusammenbringen des Materials verhinderten mich, diese Zeilen, so wie ich beabsichtigt hatte, in den meinem hochgeschätzten Lehrer Adolf Tobler zum 25-jährigen Professorjubiläum gewidmeten „Romanischen Abhandlungen“ zu veröffentlichen.

[1]) *Gaston Paris* hat sich früher (Jahrbuch für rom. u. engl. Litteratur IV, 316), dahin geäussert, dass sie „surtout dans les provinces du centre et de l'ouest“ zu finden sei.

[2]) Ich übersehe keineswegs dass *Meyer-Lübke,* Rom. Gramm. II, passim, der Erscheinung gebührende Aufmerksamkeit widmet. Ein Eingehen auf alle Details kann natürlich nicht von ihm verlangt werden.

[3]) Was man hier für romanistische Untersuchungen braucht, muss man sich zum allergrössten Teil selber verschaffen. — Ich benutze die Gelegenheit, um dankend zu erwähnen dass die bewährte Dienstfertigkeit *Carl Wahlunds* mir einige wertvolle Citate lieferte, sowie auch dass meine ehemalige Zuhörerin Magister phil. *Anna Lindgren* verschiedenes für mich in Paris nachgeschlagen hat.

Ich erwähne zuerst die Beispiele der Endbetonung in den ältesten Texten und werde sie dann je nach ihrem Vorkommen in den verschiedenen Dialekten besprechen. Sodann gebe ich einen Überblick über das Verhalten der verschiedenen Tempora in dieser Beziehung und füge schliesslich einige Bemerkungen hinzu betreffs der Gründe der Verschiebung.

1. Im Jonasfragment begegnet schon nicht weniger als vier mal die Form *fisient,* worin Behrens[1]) und nach ihm Koschwitz[2]) eine endbetonte 6 Impf. sehen, indem sie sich auf spätere Bildungen ähnlicher Art, die im Lothringischen (und auch sonst, s. unten) vorkommen, berufen. Doch ist zu bemerken dass in Bezug auf die Interpretation der tironischen Noten verschiedene Ansichten sich geltend gemacht haben; einige lesen nämlich *fisent* (Perf.)[3]) Wenn es aber wirklich, wie Koschwitz behauptet, „fest steht, dass die Hs. *fisient* . . . bietet", so berechtigt schon — abgesehen von allen anderen Gründen — zur Nichtannahme einer Perfektform der Umstand, dass diese Endung sich nirgends sonst im Perfekt vorfindet. Dies scheint auch für die Ablehnung einer in demselben Denkmal angenommenen Perfektform *permessient* zu sprechen (st. *permeissent*)[4]).

Sichere Fälle bietet aber die Passion. Erstens die oft citierten Formen *tradissant* in der Assonanz mit *demandan* (Präs. Part.) Str. 20 und *oicisesant* in der Assonanz mit *fait* Str. 44. Dazu kommt noch *querent* (: *Judeus*) Str. 34. Also drei Fälle von endbetonter 6 Imp.

[1]) Unorganische Lautvertretung, 28, Anm. 1.

[2]) Commentar, 138 ff.

[3]) So *G. Paris,* der Romania VII, 121 auf die Frage zurückzukommen verspricht, was er m. W. jedoch nicht gethan hat.

[4]) *Koschwitz,* l. c., 142, geht auf die Ansicht *Behrens'* ein, dass *permessient* für *permeissent* verschrieben ist („der Autor des Jonas wollte demnach *permeissent* schreiben: in der Geschwindigkeit und in der Sucht, möglichst zu kürzen, floss ihm ein *permessient* in die Feder"), obwohl er andererseits kurz vorher S. 140 gesagt hat . . . „dass eine Verschreibung durchaus nicht wahrscheinlich ist".

Konj. Man hat die zwei erstgenannten Formen als provenzalische Eindringlinge erklären wollen [1]). Hierbei ist aber nicht der Vokal das wichtigste, sondern die Betonung, und diese liegt ja nicht im Provenzalischen auf der letzten Silbe. Übrigens zeigt die dritte Assonanz dass Endbetonung auch bei *e* eintreten kann. Diese Fälle scheinen mir also vollständig in dieselbe Kategorie zu fallen wie die unten zu erwähnenden. Dass sich *a* in die Endung eingedrängt hat, kann jedenfalls möglicherweise auf provenzalischem Einfluss beruhen, da ja das Gedicht auch sonst so viele provenzalische Züge aufweist. Das geht uns aber nichts an.

Im Leodegar ist bekanntlich die handschriftliche Form *alessunt* von G. Paris beseitigt worden als ein Provenzalismus, der mit den endbetonten französischen Formen nichts zu thun habe, weil die Betonung der zweiten Silbe durch das Metrum gesichert ist. Sonst würde diese Form auch mit der Annahme burgundischen Dialekts für das Poem stimmen, denn sie ist durchaus nicht für „gewisse Dialekte des Westens" charakteristisch [2]). Dagegen scheint sie in diesem Tempus im älteren Pikardisch und Wallonisch — die beiden Sprachgebiete, die andere als Heimat des Denkmals ansetzen — nicht vorzukommen.

Ich werde die wenigen Fälle aus Texten des XII Jahrhunderts so weit möglich unter den betreffenden Mundarten anführen und gehe jetzt zu den östlichen Dialekten über, wo sich die in Frage stehende Erscheinung vielleicht am ausgebreitetsten in altfranzösischer Zeit vorfindet, um dann die übrigen Dialekte der Reihe nach zu durchmustern.

2. Für das Lothringische haben vor allen Bonnardot [3]) und Apfelstedt [4]) reichliches Material, hauptsächlich aus dem XIV Jahrhundert, zusammengebracht; aber auch anderwärts findet man Beispiele.

[1]) *Diez,* Jahrbuch für rom. u. engl. Litteratur VII, 379, *G. Paris,* Romania VII, 114.

[2]) Romania I, 289. Vgl. *Görlich,* Der Burgundische Dialekt, 23.

[3]) Romania I, 337 f., II, 251 ff., Guerre de Metz, 455.

[4]) Lothringischer Psalter, LVIII ff.

Es stellt sich für diesen Dialekt folgendes heraus.

Präsens Ind. und Perfekt. Die betonte Endung *ont* sieht Bonnardot als eine Präsensendung an. Wenn er zum ersten Mal auf sie aufmerksam macht (1872), äussert er sich garnicht über ihre temporale Funktion. Erst in seinen „Variétés lorraines" im folgenden Jahrgang der Romania hebt er ausdrücklich hervor dass die Accentverschiebung, welche sich im Präsens vollzogen habe, zugleich eine Bedeutungsverschiebung mit sich gebracht hätte: aus dem Vergleich mit in den betreffenden Sätzen befindlichen Perfektformen erhellt nämlich deutlich dass diese endbetonten Präsensformen perfektische Bedeutung angenommen haben. Auch weitere Beispiele (XIII—XV Jhdt) dieser „sonderbaren Anomalie" — die er für spezifisch lothringisch hält — führt er an, ohne sie jedoch erklären zu wollen. Apfelstedt citiert eine Menge solcher Formen in mehreren, aus verschiedenen Zeiten stammenden Texten —: Urkunden, Iacomin Husson's Chronik, Philippe de Vigneulle's Gedenkbuch — sagt aber nicht, unter welches Tempus er sie einordnen will, nur dass sie perfektische Bedeutung haben. In neuerer Zeit hat man, wie wir sehen werden, in diesen verschobenen „Präsensformen" mit Recht analogisch gebildete Perfekta erkannt. Dass sich Bonnardot hat irre führen lassen, ist um so leichter verzeihlich, da auch in alter Zeit zuweilen die Vorstellung von einer Präsensform bei dieser betonten Endung vorhanden war; dies beweist z. B. der Umstand, dass in der Hds. M des Guerre de Metz die Form *entront*, 127 f., auf *entrent* zurückgeführt worden ist, obgleich ihre Perfektbedeutung keinem Zweifel unterliegen kann. Die Hds. D dagegen hat das regelmässige *entrerent* hergestellt.

Diese verschobene und analogische Perfektendung kommt aber lange nicht in allen altlothringischen Texten vor. Es fällt z. B. auf, dass sie dem Psalter vollständig abgeht. Die Auszüge, welche P. Meyer aus einer Metzer Handschrift des XIV Jhdts mitgeteilt hat[1]) zeigen sie nicht, ebensowenig wie

[1]) Romania XV, 166 ff.

die Bruchstücke von Philippe de Vigneulle's Bearbeitung des Hervis de Mes, die Böckel in seine Dissertation[1]) eingerückt hat — obgleich, wie gesagt, desselben Verfassers aus einer späteren Zeit stammendes Gedenkbuch sie hat. Es muss aber von vorneherein ausdrücklich bemerkt werden, dass diese Formen, wie überhaupt die accentverschobenen Formen der 3 P. Pl., in keiner litterarischen Sprache, die Urkundensprache nicht einmal ausgenommen, sich mit ausschliesslichem Existenzrecht eingebürgert haben, sondern immer ein mehr oder weniger sporadisches Dasein fristen.

Philippe's Gedenkbuch gestattet uns, eine chronologische Angabe bei Bonnardot etwas zu modifizieren. Er sagt von der verschobenen Perfektform auf *ont:* „elle est tombée au XVI:e siècle, peu de temps après sa période de splendeur sous la plume d'Aubrion"[2]). Da Jean d'Aubrion um 1465 schrieb und Philippe de Vigneulle erst 1527 oder 1528 starb, überlebte die Form den erstgenannten doch einige Zeit.

Wenn nun, wie gesagt, die genannten Formen auf *ont* keine Präsensformen sind, so giebt es doch auch in diesem Tempus im Altlothringischen verschobene 3 P. Pl. Endungen, obgleich in geringerer Zahl. Die von Bonnardot[3]) angeführten *giexant* und *tesmoignant* (Urkunden aus dem Anfange des XIV Jhdts) sind wirklich die einzigen, die sich vorzufinden scheinen. Auch sie sind nicht durch den Reim belegt, es dürfte jedoch kein Zweifel über die Endungsbetonung herrschen können.

Für das Perfekt ist noch zu bemerken, dass sich auch die regelmässigen Endungen in verschobener Form vorfinden; vgl die zwei von Bonnardot angeführten Beispiele *furant* (v. J. 1227) und *virant* (v. J. 1317)[4]).

Ich erwähne zum Schluss zwei Texte, die Perfektendung *ont* aufzuweisen haben, über deren Dialekt man aber noch nicht im klaren zu sein scheint. Der eine ist die afz.

[1]) Marburg 1883.
[2]) Romania II, 254.
[3]) l. c., 253, Anm. 4.
[4]) l. c.

Übersetzung der Predigten Gregors über Ezechiel: sowohl bei Verben der 1 als bei schwach flectierten der anderen Konjugationen geht das Perfekt auf *ont (unt)* aus; *amenont, gardont, rendont* u. s. w.[1]. Das würde jedenfalls sehr für die lothringische Herkunft dieses Textes sprechen; aber andererseits zeigen die beiden Handschriften der Predigten Bernhards, die ja dem Ezechiel sehr nahe stehen, gar keine Beispiele der Tonverschiebung[2]. — Der andere Text ist Floriant und Floriete. In seiner Recension von Michel's Ausgabe dieses Gedichts[3] hebt Förster den Reim *gardont* : *sont* hervor, ohne jedoch zu sagen welchem Tempus er erstere Form zuschreibt. Die stelle lautet (5563—5569):

Floriant descent en sa tente
Qu'iert ovree de soie gente;
L'emperere avec li descent,
Et li rois Artus ensement;
Tuit li roi qui le champ *gardont*
Aveques aus descendu sont.
Florete lor vint au devant etc.

Es ist also nicht ganz sicher, ob hier Präsens oder Perfekt angenommen werden müsste. Ich bin jedenfalls mehr geneigt, die präsentische Bedeutung, in Übereinstimmung mit den voraufgehenden Formen, vorzuziehen.

Imperfekt Ind. Die Endung *ient* ist sehr häufig im Psalter: sie begegnet auch in Urkunden und sonst[4]. Was die Betonung betrifft, so kann man nicht zweifeln, dass sie auf der letzten Silbe geruht hat. Eine solche Möglichkeit wird aber von Bonnardot nicht einmal supponiert, denn er sagt im Gegenteil ausdrücklich: „le même fait (l'absorption de la désinence de la 3:e p. pl. par celle de la 1:re) se re-

[1]) Vgl. *Mussafia* im Literaturblatt 1882, N:o 3.

[2]) *Clédat,* Les flexions dans la traduction française des sermons de S. Bernard im Annuaire de la faculté des lettres de Lyon II, 243 ff. — Briefliche Mitteilung meines Freundes *Alfred Schulze,* dessen Ausgabe ich noch nicht gesehen habe.

[3]) Zf. für oesterr. Gymn. XXVI, 1875, 541.

[4]) *Apfelstedt,* l. c., LVII, *Bonnardot,* Romania I, 338.

produit pour l'imparf. et le cond., moins le déplacement de l'accent . . . *estient, verient* etc." Die Anlehnung an die 1 Pl. (hierüber weiter unten) ist aber eben durch den Trieb zur Uniformierung der Betonungsverhältnisse veranlasst: sonst hätte sie keinen Sinn [1]).

Präsens Konj. Der Psalter hat eine Menge von Formen auf *ient,* von denen das nämliche zu sagen ist wie von den entsprechenden Imperfektformen. Als weiterer Beweis für die Betonung dieser Endung kann dienen, dass eine Urkunde immer *ant* schreibt.

Dass sich die Endung *oient* im Lothringischen finde behaupten Förster [2]) und, wahrscheinlich nach ihm, Körting [3]). Sie fehlt aber dem Psalter und auch anderen eigentlich altlothringischen Texten, die ich kenne. Die Försterschen Beispiele gehören Franche-Comté an, und die Localisierung Meyer-Lübkes [4]) scheint deshalb die richtige zu sein. Dagegen hat der Lothringer Psalter die Endung *oissent,* in welcher, wie in *oient,* eine Verschiebung des Accentes, obgleich sich nicht bis auf die Endsilbe erstreckend, stattgefunden hat [5]).

[1]) Vgl. *Meyer-Lübke,* l. c., II, 291, *Görlich,* l. c., 19 ff., *Förster* bei *Apfelstedt,* l. c., LI Anm.

[2]) Zf. oest. Gymn. XXVI, 541 ff.

[3]) Formenbau des fz. Verbums, 216.

[4]) l. c., II, 188.

[5]) Die neuesten Erklärungen dieser Formen, die *Apfelstedt* unhaltbar als durch Differenzierungstrieb entstanden erklärt — dieser Faktor kann höchstens eine wenig bedeutende Nebenrolle gespielt haben — und die *Mussafia* (Zur Präsensbildung im Romanischen, Sitzungsber. der Wiener Akad. CIV, 49) auf *oie* + *ce* zurückführt, rühren von *Körting,* l. c., 219, und *Meyer-Lübke,* l. c., 190, her und stimmen so ziemlich überein. Beide sehen nämlich in dieser Form eine Umbildung des *oi*-Konj:s durch Einfluss des *ss*-Konj:s. Der letztere deutet auch auf andere Einflüsse hin. Ich glaube, wie *Meyer-Lübke,* dass hier Analogiewirkungen von verschiedenen Seiten mit thätig gewesen sind; ich wäre dabei aber auch geneigt, einen nicht unbedeutenden Einfluss vom Imperf. Konj. anzunehmen. Denn es scheint mir wahrscheinlich, dass die Imperf. Konj. Formen derselben Konjugation und derselben Verben in wenigstens ebenso hohem Grade auf das Präsens Konj. der ersten schwachen Konjug. — die zuerst diesen *oisse*-Konjunktiv angenommen zu haben scheint — ein-

Imperfekt Konj. zeigt keine endungsbetonten Formen. Nur im Floovant, das man ja für lothringisch ansieht, kommen die durch das Metrum gesicherten Formen *perdesánt* (v. 152) und *donasént* (v. 149) vor: dieses scheint der Behauptung Darmesteters, dass das Gedicht vielmehr den Vogesen als dem eigentlichen Lothringen angehöre — welcher Behauptung G. Paris entgegen getreten ist — eine Stütze zu geben [1].

Ich will noch hinzufügen dass ich in den folgenden altlothringischen Texten, deren Formenbestand mir entweder direkt oder durch Vermittelung grammatikalischer Abhandlungen bekannt ist, keine Beispiele der Accentverschiebung in der 3 P. Pl. angetroffen habe, nämlich: der Dialogus anime conquerentis et rationis consolantis (XII Jhdt) [2], die Hds. 𝔈 der Loherains (XIII Jhdt) [3], die Dijoner Hds. desselben Gedichts (Anf. des XIII Jhdts) [4], der lothringische Reimpsalter [5]) und die nicht unbedeutenden Auszüge aus der typisch metzischen Handschrift in der Metzer Bibliothek n:o 535, G. 88, die Paul Meyer [6] und de Fréville [7]) mitgeteilt haben.

3. Für Franche-Comté wird die Feststellung der Tonverhältnisse durch die Nachbarschaft mit der *langue d'oc* sehr erschwert. Es ist in Fällen, wo das Argument des

gewirkt haben als die Präs. Konj. Formen anderer Verba wie *puisse, finisse* u. A.

Die besprochene Bildung des Präs. Konj. könnte wohl als eine der charakteristischen Kennzeichen des Altlothringischen, die *Fleck* (Der betonte Vocalismus einiger altostfranzösischer Denkmäler) so sehr vermisst, angesehen werden.

1) Vgl. *G. Paris*, Romania VI, 606.

2) Ed. *Bonnardot*, Romania V, 269 ff.

3) Ed. *Stengel*, Romanische Studien I, 441 ff.

4) Vgl. *Bonnardot*, Romania III, 78 ff., auch *G. Paris*, Romania II, 384.

5) Vgl. *Burckhardt*, Über den Lothringer Reimpsalter, passim.

6) Bulletin de la Société des Anciens textes français, 1886, I, 41 ff.

7) Les quatre âges de l'homme (Soc. des Anc. textes franç. 1888), XIX ff., 64 ff. und Varianten, passim. — Perfektformen sind oft vorhanden, jedoch alle auf *rent*.

Reims uns abgeht — und das sind leider die zahlreichsten — unmöglich zu sagen, ob die verhältnismässig häufig vorkommenden Endungen mit *a, o*, oder *u* statt *e* betont sind oder nicht. Klar dürfte es auf jeden Fall sein, dass z. B. ein Text wie der Oxforder Girart [1]), der in einer franco-provenzalischen Mischsprache geschrieben ist und die betreffenden Formen auf *ant, ont, unt* nicht im Reime hat [2]), nicht mit in Betracht gezogen werden kann. Dasselbe gilt von dem Livre d'Ananchet, der die Präsensformen *declinont, senefiont* aufweist, wahrscheinlich aber von einer italienischen Hand herrührt [3]). Auch gehören zu den unentscheidbaren Fällen diejenigen Formen die Zacher aus lyonesischen Urkunden und anderen Quellen zusammengestellt hat [4]). Zacher selbst nimmt diesen Formen gegenüber einen nicht ganz konsequenten Standpunkt ein. Er scheint nur die Endung Präs. Ind. *ant* auf provenzalischen Einfluss zurückführen zu wollen: von *ont* sagt er, es sei „die Form des Ostens", bezeichnet aber *ámont, pássont, pórtont* als stammbetont also eine in doppelter Hinsicht ungenaue Angabe, insofern als *ont* ja, wie wir gesehen haben, dem östlichen Perfekt angehört und betont ist. *ant* im Konj. zählt er wieder zu den Erscheinungen, welche „dem Lyoner Dialekt als eigentümlich verbleiben"; im Verhältnis zu nördlicheren Dialekten wohl, aber keineswegs im Verhältnis zu benachbarten südlicheren, wovon sie eben eingedrungen ist (z. B. Haute-Loire) [5]).

Sichere Beweise der Endbetonung finden sich jedoch auch:

[1]) Ed. *Förster*, Romanische Studien V, 1 ff.

[2]) Die von *Hentschke*, Die Verbalflexion in der Oxf. Hds. des Girart de Rossillon, 11, angeführten Beispiele stehen alle ausserhalb des Reims.

[3]) Vgl. *Mussafia* in den Sitzungsber. der Wiener Akademie XXXIX, 553, *Bruns*, Laut- und Formenlehre des Livre d'Ananchet, 59, auch wegen des Dialekts *G. Paris*, Romania XII, 517.

[4]) *Zacher*, Beiträge zum Lyoner Dialekt, 53 ff.

[5]) *P. Meyer*, Les troisièmes personnes du pluriel en provençal, Romania IX, 203 ff.

Präs. Ind. Im Végèce von Besançon (Ende des XIII Jhdts)[1]) *trovant* (im Reime mit *sovant*), *essaillissant* (: *puissant* Adj.). In den Nöels ist stets die Endung betont, vgl. für dieses Tempus *assiegeant* (: *gens*), *disant*.

Präs. Konj., Imperf. Ind. u. *Konj.* Végèce hat einmal *puissant* (: *puissant* Adj.) im Präsens und *renaïssant*, *füissant* im Imperf. Konj. Für Floovant siehe oben. — Formen auf *ient* kommen in Urkunden häufig vor. Welchem Tempus die Form *veniant*, die Wendelborn aus den Noëls citiert, angehört, ist nicht aus seiner Darstellung ersichtlich. Er erwähnt sie unter Präs. Ind., stellt jedoch unter dieser Überschrift auch betonte Endungen in anderen Zeiten zusammen. Wahrscheinlich ist in *veniant* eine Präs. Konj. oder Imp. Ind. Form zu sehen. Der Mignard'sche Girart (erste Hälfte des XIV Jhdts) — der dem Französischen näher steht als die oben genannten Texte, wie er ja auch wohl im nördlichen Teile des Gebiets entstanden ist, und der keine provenzalischen Formen hat — bietet viele Beispiele der weitverbreiteten Endung *ient* in allen den drei genannten Tempora[2]).

Dass diese Endung *ient* in Bezug auf ihre Entstehung und also auch Betonung der nämlichen Form im Lothringischen und anderswo gleichzustellen ist, unterliegt keinem Zweifel. Unklarer ist die Endung *int*, deren derselbe Text drei Beispiele bietet, nämlich *puissint* (Präs. Konj.), *desirint* (Imperf. Ind.) und *irint* (Kondit.). Für die Beurteilung dieser Form in Bezug auf die Betonung ist es von Gewicht hervorzuheben, dass in unserm Text sowohl wie im heutigen Patois der Fourgs die Reduktion betontes *ié* > *i* öfters vorkommt, und zwar betrifft diese Reduktion nicht nur das aus i + a, sondern auch das aus lat. ĕ stammende *ie*, also *pi* < *pied*, *Cristins* < *Cristiens* u. s. f. Unter den vielen Reimen, die diese Reduktion ausser allen Zweifel stellen, ist für unseren Fall besonders der Reim im Girart *revient* : *derint* (wo

[1]) *Wendelborn*, Sprachliche Untersuchung der Reime der Végèce-Versification des Priorat von Besançon, 40 ff.

[2]) *Breuer*, Sprachliche Untersuchung des Girart de Rossillon herausgegeben von Mignard, 8 f.

ich in *devint* ein Perf. voraussetze) zum Vergleich herbeizuziehen [1]). Wenn nun also eine Reduktion *ient* > *int* thatsächlich vorhanden ist, so wüsste ich nicht, weshalb man mit Görlich [2]) eine andere Erklärung aufzusuchen brauche. Die Betonung der Endung ist jedenfalls gesichert.

Ich erwähne auch dass die Endung Präs. Konj. *oient*, der schon oben gedacht wurde, sich sowohl im Lyoner Yzopet (v. 2946 im Reim: Quar per maintes fois chastoient Les faus sers qu'il ne *s'orguilloent)* wie auch öfters im Végèce und sonst findet [3]). Die 3 Pl. scheint zufälligerweise im Girart nicht vorzukommen, wohl aber die 3 Sing. Das soeben citierte Beispiel aus dem Yzopet und die Reime im Végèce: *soient* : *resambloient* u. s. w. beweisen zur Genüge dass oxytone Aussprache bei dieser Endung nicht vorhanden war.

Das ist aber der Fall in dem von Mussafia herausgegebenen Gedichte Prise de Pampelune, wo Formen auf *oient* mit Wörtern wie *gient*, *vent*, *cent*, *sanglent* reimen, was keinen Zweifel über die Verschiebung des Accentes auf die letzte Silbe übrig zu lassen scheint. Der Verfasser dieses Gedichts bedient sich auch eines anderen Reims, der auf Endungsbetonung in einem zweiten ungewöhnlichen Falle deutet, indem er nämlich Perfektformen wie *remistrent*, *furent* (2651 ff.), *alerent*, *desarmerent* (4006 ff.) im Reim mit den obengenannten *gient* u. s. w. gebraucht. Für andere ähnliche Formen, wie *sejournerent* 3185, *tournerent* 3374, *trencerent* 3447 scheint durch die Stellung innerhalb des Verses oxytone Aussprache gesichert. — Solche Formen begegnen in rein altfranzösischen Sprachdenkmälern nicht. Freilich würde dieser Umstand uns wohl nicht verhindern, in den betreffenden Formen sporadisch auftauchende litterarische Wiedergaben einer möglicherweise schon ausgebreiteten und in allen Verbalformen auftretenden Gewohnheit

[1]) *Breuer*, l. c., 9, 12.

[2]) *Görlich*, l. c., 22.

[3]) *Wendelborn*, l. c., 41. *Apfelstedt*, l. c., LVIII f. *Görlich*, l. c., 133 f. — Vgl. hierzu *Willenberg*, Rom. Stud. III, 392; *Förster*, Zf. f. neufranz. Sprache u. Litt. I, 81.

der gesprochenen Volkssprache zu sehen. Aber andererseits ist nicht ausser Acht zu lassen dass, nach Mussafia, dieses Denkmal aller Wahrscheinlichkeit nach von einem Nichtfranzosen herrührt und dass die besprochene Eigentümlichkeit auch in anderen ausserhalb Frankreichs entstandenen Texten (wie Macaire) auftritt; unmöglich ist es auch nicht, dass es sich einfach um eine Gleichheit des Versausgangs für das Auge handeln kann[1]). Immerhin würde, nach Mussafia, eine Form wie *donrent* auf Endungsbetonung deuten, da der Ausfall des *e* durch Tonlosigkeit bedingt sein muss und es für die 1 Konjugation nicht anzunehmen sei, dass sich der Accent auf den Stamm zurückgezogen habe[2]). Dies könnte man dagegen leichter bei Verben wie *respondrent, entendrent, pendrent* voraussetzen und diese Formen als starke betrachten, die mit ital. *intesero, risposero, appesero* zu vergleichen wären. „Um aber nicht gleiche Erscheinungen verschiedenen Ursachen zuzuschreiben“ müsste man auch hier nur Abfall des tonlos gewordenen *i* erblicken und also, wie in *donrént*, endungsbetonte *entendrént, respondrént* lesen. — Wenn ich Mussafia recht aufgefasst habe, würden wir dann, trotz der äusseren Beweise, zwei in Bezug auf Betonung verschiedene Klassen von Perfekten haben, einerseits *remístrent, fúrent* u. s. w. und andererseits *donrént, entendrént, pendrént, respondrént*. Es ist mir etwas schwer zu verstehen, dass diese theoretischen Gründe sich wirklich so stark in der Praxis geltend gemacht hätten, dass in ganz gleichgearteten Reimverbindungen einmal Wortausgänge nur für das Auge, ein andermal wirklich so gesprochene Reime zu sehen wären. Ich denke vielmehr, dass wenn man einmal aus oben angeführten Gründen *remístrent, fúrent* u. s. w. nicht als endungsbetont gelten lassen will, so wird man wohl konsequenter Weise auch in der andern Gruppe, *entendrent* u. s. w., starke Formen sehen müssen; die Form

[1]) Vgl. die Anzeige von *Bartsch* im Jahrbuch für rom. u. engl. Litteratur V, 416: „wenngleich … so darf er doch in diesem Falle als ein Zeichen nichtfranzösischen Ursprungs betrachtet werden“.

[2]) *Mussafia*, l. c., XII.

donrent, aus der man für jene letzteren oxytone Aussprache hat herleiten wollen, scheint mir im Gegenteil als analogische Anbildung an eben diese Formen aufgefasst werden zu können. Wie dem auch sei, immerhin ist hier nur eins sicher, nämlich dass es kaum geraten ist, aus den betreffenden Fällen „irgend einen Schluss für die Geschichte des Französischen zu ziehen".

Ich schalte hier ein dass auch in Urkunden aus der französischen Schweiz endbetonte Formen hie und da vorkommen: citiert sind aus Urkunden des XIV Jhdts *confermessant, tenissant* im Imperf. Konj.[1]).

4. Dem Burgundischen ist die Endungsbetonung auch keineswegs fremd, obgleich hier noch seltener als sonst Reime vorhanden sind, welche einen sicheren Schluss zu ziehen erlaubten. Zahlreiche Fälle sind von Görlich in seiner Arbeit über den burgundischen Dialekt im XIII und XIV Jahrhundert citiert[2]), einiges kommt anderwärts vor.

Präsens Ind. Formen auf *ant* zeigt die Boëthius-Übersetzung des Renaut de Louhans (1336): *cognoissant, chantant* — jedoch nicht im Reim[3]). In den von Görlich benutzten Urkunden finden sich auch präsentische Formen mit den Endungen *ant, ont, unt*: *poeant, prenant, devant, devont, volont, volunt,* worin man jedenfalls berechtigt ist Accentverschiebung anzunehmen.

Präsens Konj., Imperf. Ind. u. Konj., Kondit. In diesen Zeiten ist auf dem in Frage stehenden Gebiete die Endung *ient* die weitaus häufigste. Neben ihr erscheinen jedoch auch zahlreiche Formen auf *eint, aint, oint,* in welchen Görlich graphische Wiedergaben des *ent* in *ient* sieht, wobei natürlich vorausgesetzt werden muss dass sich die Aussprache des *i* sehr geschwächt hatte. Bei der Beurtei-

[1]) *Meyer-Lübke,* l. c., 351.

[2]) S. 20 ff., 135 f., 143.

[3]) *Nagel,* Die afz. Übersetzung der Consolatio philosophiæ des R. d. L., Zf. f. rom. Phil. XV. 21.

lung dieser Formen ist es zu bemerken, dass regelmässiges *ie* auf dem ganzen Gebiete häufig durch *ei, ai, oi* wiedergegeben wird. Was aber die Aussprache dieser Verbindungen betrifft, so scheint Görlich nicht geneigt, ihnen überhaupt den Lautwert des offenen *e* zu geben[1]. Es herrscht in seiner Darstellung in dieser Beziehung ein gewisser Widerspruch, der sich vielleicht löst, wenn man annimmt dass die Vereinfachung später in dieser Periode eingetreten ist. Wie dem auch sei — und diese Detailfrage scheint bei weitem nicht klar — so können wir doch mit Sicherkeit annehmen dass hier endbetonte Formen vorliegen. Denn die Erklärung die man für ähnliche Fälle anderwärts herbeigezogen hat (s. unten), nämlich dass *aint, oint* auf Reduktion von *áient, óient* beruhten, ist damit beseitigt, dass *iént* die regelmässige Endung in allen diesen Zeiten war; wenn also einmal *aint, oint* nebst *eint* auf Analogie mit *iént* beruhen, so ist wohl auch lautliche Übereinstimmung annehmbar. Ich verweise übrigens auf die Stellung der Form *movaint* im Verse bei P. Meyer, Ms. Bourgoignon, Rom. VI, 32, v. 215.

Ein bestimmtes Verhältnis in Bezug auf die Verteilung dieser Endungen auf die verschiedenen Zeiten und Ortschaften scheint nicht nachweisbar. In den Urkunden aus Côte d'Or, sagt Görlich, ist *ient* beinahe regelmässig eingetreten, jedoch fügt er einige Zeilen weiter unten hinzu dass sich *eint* besonders häufig in Urkunden aus Côte d'Or (und zwar im Präs. Konj.) findet. Es würde diese Mischung nur beweisen dass die Aussprache ziemlich dieselbe war. Was *aint* betrifft, so erscheint diese Endung seltener; in Urkunden aus dem Nivernais, die Görlich nicht gekannt zu haben scheint — und aus denen ich deshalb die einzelnen Beispiele citiere[2] — begegnet sie dann und wann, jedoch nur im Präs. Konj. von *savoir*: *saichaint* in Urkunden v. d. J. 1290, 1320, 1330 1333. Dazu bei Görlich *segaint*. Aber auch *ient* kommt hier

[1]) l. c., 67 f.

[2]) Die Mitteilung dieser Beispiele verdanke ich der zuvorkommenden Güte des Herrn *Henri de Flamare*, archiviste de la Nièvre, in Nevers.

vor, wie *sachient* (1333), *perseguesient, sieguesient* (1348), *eussient, meissient, feussient* (1352). Daneben auch *saichent, s'ensiguent* etc. ebenso oft. *Oint* ist nur in einer Urkunde belegt.

Wenn man somit auch geneigt sein kann in *eint, aint, oint* Endungen mit oxytoner Aussprache zu sehen, so ist dies wohl weniger der Fall mit der Endung *oient*, von der Görlich behauptet, sie habe „gewiss in nicht seltenen Fällen den Lautwert eines *ent*“ gehabt. Schmerzlich fühlt man hier wieder den Mangel an Reimbelegen. Aber ein Ausdruck, den Görlich aus einer Urkunde citiert, kann hier beinahe denselben Dienst leisten. Es heisst nämlich : *porrient ne derrioient*, und es würde dem Sprachgefühl absolut widersprechen, verschieden lautende Formen desselben Tempus zweier so nahe verwanten Verba wie *pooir* und *devoir* neben einander zu gebrauchen. Wenn nun einmal eine Schreibung *oient* im Konditional die Aussprache *ent* vertrat, so konnte auch im Präs. Konj. die schon von vorneherein diesem Tempus angehörige Endung *oient* sich mit der Endung *ient* analogisch berühren und den Ton von der vorletzten bis auf die letzte Silbe verschieben. Ich kann nicht umhin, hier auf die Belege für oxytone Aussprache des *oient* im Prise de Pampelune zurückzuweisen, wenn auch mit aller Reservation. In welchen gewissen Fällen man dieses *oient* = *ent* setzen könne, und in welchen die Aussprache bei *óient* geblieben wäre, kann wohl nicht ohne Reimmaterial festgestellt werden. Und was die Verbreitung betrifft, so liegt ja die Grenze des *oi*-Konjunktivs innerhalb des burgundischen Gebiets; westlich von Côte d'Or findet sie sich nicht[1]. Auch im Imperf. Konj. kommt diese Endung vor, wo sie natürlich keine Berechtigung hatte und wo die übrigen Formen keinen Anlass geben können eine Aussprache *óient* auch nur vorauszusetzen : *eussoient, demoressoient.*

Von der Endung *int* war schon bei Besprechung der Verhältnisse in Franche-Comté die Rede.. Reime zeigen

[1]) Vgl *Görlich*, l. c., 133, *Meyer-Lübke*, l. c., 188 f.

ganz deutlich dass auf einem grossen Teil des südöstlichen Gebiets eine Reduktion *ie* > *i* stattgefunden hat und zwar auch wenn *n* + *t* folgt [1]). Nichts ist also wahrscheinlicher, als dass sich *ient* zu *int* (resp. *iens* zu *ins*, denn von der 1 Pl. geht ja in allen diesen Fällen die Wirkung aus) reduziert hat. Ich weiss nicht warum sich Görlich, wie schon oben angedeutet wurde, gegen diese einfache Erklärung sträubt und eine andere erfindet, die viel verwickelter ist: *ie* wäre unter Einwirkung einer vorhergehenden Palatalis, wie in *puissiens, faciens*, leicht in *i* übergegangen, das dann auch auf Formen ohne eine dem *ie* vorhergehende Palatalis übertragen worden wäre [2]). Gegen die Annahme der Reduzierung setzt Görlich, dass, wie *ei* und *ai* zeigen, das *e* ja das betonte Element war: aber war denn nicht in *pied*, in *vient* das *e* das betonte Element? — und doch reimen sie: *mie* (micam) und: *vint* (perf.): weiter, dass sich eine solche Reduzierung von *ie* zu *i* (G. sagt *e*) sich sonst in den Dokumenten nicht nachweisen lässt. Aber er selbst citiert, ausser einer Menge anderer Beispiele, Urkunden aus Haute-Marne (*escuyr*) und Autun (*virge*) [3]) und ich kann noch eine Urkunde aus dem Nivernais anführen, wo *sachint* steht, welches übrigens gegen seine Behauptung spricht, dass der Gebrauch der Endungen *ins* und *int* auf die Côte d'Or beschränkt blieb. — Später scheint Görlich jedoch seine Ansicht von der Entstehung des *int* aufgegeben zu haben, indem er die betreffenden Formen mit denjenigen im Yzopet und Végèce zustammenstellend sagt [4]): „vielleicht sind auch die Formen . . . besser auf einen analogen Übergang von *ie* zu *i* zurückzuführen". Die 3 Pl. Formen mit *int* sind: *demorint, disint, fuissint, puissint, vehulint, usint*, wohl alles 6 Präs. Konj. mit Ausnahme von *fuissint*.

Ausser allen diesen mit einander zusammenhängenden Formen ist noch zu erwähnen dass sporadisch die Endungen

[1]) Vgl oben. S. auch *Förster*, Lyoner Yzopet, XXX.
[2]) l. c., 20.
[3]) l. c., 47.
[4]) l. c., 17.

ant, ont, unt auch in diesen Zeiten auftauchen. Die Beispiele sind: Präs. Konj. *puissant, faesan*, Impf. Ind. *aviont* (auch einmal *avent*, das wohl auch betont zu lesen), Impf. Konj. *partissant, rendessant, retornessont, fussunt, relaschessunt.* Der Annahme oxytoner Aussprache steht nichts im Wege, besonders wenn man bedenkt dass für Franche-Comté einerseits und für die angrenzenden nordwestlichen Dialekte (z. B. Touraine) andererseits die Endbetonung durch Reime gesichert ist.

5. Was die südwestlichen Dialekte — Poitou, Aunis, Saintonge, Angoumois — betrifft, so haben schon Boucherie in seinem 1872 erschienenen, aber schon 1867 fertigen Buche Le dialecte poitevin au XIII:e siècle[1]) und Chabaneau in der ersten, 1868 gedruckten Auflage seiner Arbeit über die französische Conjugation[2]) endbetonte Formen der 6 Imp. Ind. auf *iant* aus Poitou hervorgehoben. Das grösste Material hat jedoch auch hier Görlich zusammengebracht[3]).

Es stellt sich für diese Dialekte folgendes heraus:

Präs. Indik. Einige Beispiele kommen in Urkunden aus Saintonge vor: *disant, diffendant, affermant.* Möglicherweise auch in Poitou, denn die Predigten des Bischoffs Maurice de Sully haben einmal in diesem Tempus *conissont* und neuere Texte (XVI Jhdt) zeigen Formen wie *voulant, savant.*

Leider geben die Citate Görlichs nicht zu erkennen, ob man in Formen wie *dejunant, venant, devant* (Vienne), *durant, devont* (Charroux), *parlant, disant, disont* (poitevinische Texte des XVI Jhdts) es mit Präs. Ind. oder Konj. zu thun habe.

Zu notieren sind auch die poitevinischen Formen *avant, avont* < *habunt, welche sporadisch in den Urkunden auftreten. Sie sind jedoch nicht, wie Görlich meint, „entstanden aus der Neigung, den ganzen Plural endungsbetont zu machen“, denn die regelmässige Form *ont* that der oxytonen

[1]) S. 265 f.

[2]) Histoire et théorie de la conjugaison française, 132, Appendice.

[3]) Die südwestlichen Dialekte der langue d'oïl, 28 f., 122, 129 ff.

Aussprache keinen Abbruch: es sind sonst analogisch mit 4 und 5 gebildete Formen, nach dem Muster anderer Tempora, z. B. des Futurs.

Präs. Konj. Oft *ant*, vereinzelt *iant*, *ont*, ausser in Turpin II (Übersetzung des Pseudo-Turpin nach Ms. B. N. fr. 5714) und den Predigten, wo bei betonter Endung *ont* überwiegt.

Imperf. Ind., Kondit. Die Endung *ient* ist ziemlich wenig verbreitet, wie auch *iant* und *eant*. Doch kommen sie vor, sowohl in Urkunden (aus Poitou) wie auch in litterarischen Denkmälern: Turpin I (Übersetzung des Pseudo-Turpin nach Ms. B. N. fr. 124) weist eine ganze Menge von Formen auf *iant* und *ient* auf, während Turpin II einige auf *iont* hat [1]. Auch in den Coutumes de Charroux (v. J. 1247) und der poitevinischen Übersetzung der sogenannten Chronik der Frankenkönige, aus der Boucherie Fragmente (Anfang und Schluss) veröffentlichte [2]), gehen die meisten 6 Imperf. Ind. und Kond. auf *iant* aus, welches in den modernen Patois die Herrschaft behalten hat [3].

Imperf. Konj. In den Urkunden wie auch in den Predigten überwiegt die unbetonte Endung; undbetonte Formen kommen jedoch manchmal vor, in den Urkunden gehen sie auf *ant*, in den Predigten auf *ont* aus. In den Turpintexten wieder ist die unbetonte Endung sehr selten: Turpin I zeigt, wie im Präs. Konj., *ant*, Turpin II dagegen *ont*.

Perfekt hat ein Beispiel auf *ant*: *furant* (Poitou).

Auch in diesen Gegenden könnte möglicherweise der Gebrauch der vollen Endvokale provenzalischem Einfluss zuzuschreiben sein, besonders in Texten die, wie z. B. Tur-

---

[1]) *Görlich*, l. c., 122. Die citierten Stellen kann man leicht bei *Auracher*, Der sog. poitevinische Pseudo-Turpin, Zf. f. rom. Phil. I, kontrollieren. Nur soll es bei *veiant* stehen 280, 20 (nicht 21) und bei *eissiant* 289, 16 (nicht 26). Eigentümlicher Weise sagt G. S. 29: „Als Indikativendung erscheint in den beiden Turpin-Texten ausnahmslos *ent*“.

[2]) Revue des langues romanes, II, 120—126.

[3]) Vgl. *Chabaneau*, Histoire², 46, Anm. 2.

pin I, auch andere provenzalische Züge enthalten. Gegen ein solches Argument lässt sich aber anführen dass ein deutlicher Unterschied in der Frequenz der angenommenen oxytonen Formen zwischen den südlichsten Gegenden (Saintonge, Angoumois) und den nördlicheren nicht bemerkbar ist. Nur die beiden Turpin-Texte, die wohl im Süden dieses Gebiets entstanden sind, haben im Imperf. Konj. eine überwiegende Menge von Formen mit vollem Vokal; aber eben dieses Tempus ist auch weiter im Norden (s. unten) durch nachweislich betonte Endungen vertreten. Und dazu kommt noch, dass in den heutigen Volksmundarten die Endbetonung in allen Tempora vorhanden zu sein scheint. Wenigstens sagt Boucherie[1]): „les paysans de la Saintonge et du Poitou ne parleraient pas autrement (als mit Verschiebung des Accentes): Peur qu'i le traïss*iant*; — I fas*ant* (ils font); — I segui*ant* (ils suivaient)".

6. Je nördlicher wir im Westen vorschreiten, desto spärlicher begegnet die Accentverschiebung in den aus altfranzösischer Zeit überlieferten Urkunden und litterarischen Denkmälern. Ich behandle unter dieser Gruppe zunächst die s. g. nordwestlichen Dialekte, Anjou, Touraine, Maine und Bretagne[2]).

Präs. Ind. Keine Beispiele.

Präs. Konj. Die Endung *aint*, die wir aus Burgund kennen, kommt ein einziges Mal vor, in einer Urkunde aus Berry (*sachaint*), also der Nachbargegend des Nivernais, wo wir u. A. die nämliche Form belegt fanden. Sonst sind Beispiele der Endbetonung nicht vorhanden.

Imperfekt. Ind. Es kommen in den Urkunden einige Endungen vor, die eine äussere Ähnlichkeit mit gewissen für Burgund belegten und dort, wie ich zu beweisen versucht habe, ohne Zweifel als endbetont auftretenden Formen zeigen. Es sind dies Formen wie *avoint*, *devoint*, *faisoint*, *diseint*,

---

[1]) l. c., 266. Vgl. auch *Chabaneau* an letztgenannter Stelle.

[2]) Vgl *Görlich*, Die nordwestlichen Dialekte, 79 ff.

areint, teneynt aus Bretagne und das einzige *deffalleint* aus Anjou. Görlich erklärt sie durch Ausfall des *e*, sieht also in ihnen keine endungsbetonten Formen. Ich wage es nicht dieser Ansicht entgegenzutreten, sondern mache nur darauf aufmerksam, dass sich eben in Bretagne die 1 Pl. Endung *iens* sporadisch zeigt (wenn auch Belege für Imp. Ind. fehlen): dass sie auch in die 3 Pl. eingedrungen, ist ziemlich wahrscheinlich, und damit wäre der Anstoss zur Schöpfung von Formen wie die oben citierten (ausgespr. *ent*) gegeben gewesen. Später werden wir auch sehen dass ähnliche Endungen aller Wahrscheinlichkeit nach im Orléanais als betont auftreten. Aber, wie gesagt, es ist ungemein schwierig, hierüber zu entscheiden.

An dieser Stelle ist die interessante Erscheinung zu notieren, dass in der Stefansepistel, also im Anfang des XII Jhdts, die Endung *ient* als betont durch den Reim belegt ist: *segueient* : (*enfant*). An dieser Stelle, sage ich, bekenne mich also zu der Ansicht von G. Paris[1]) und Koschwitz[2]), die sie ja mit beweiskräftigen Gründen gestützt haben, dass der genannte Text in Touraine entstanden ist. Ich muss doch gestehen, dass eben diese Endung *ient*, die sonst nicht in der Gegend sich zeigt, gewisse Bedenken wegen dieser Localisierung erregen muss. Diese Bedenken werden auch nicht aufgehoben wenn man mit Koschwitz die Geburtsstätte der Stefansepistel nach dem Süden der genannten Laudschaft verlegt, denn auf dem angrenzenden Gebiete, im nördlichen Poitou, ist die Endung *ient* nicht besser zu belegen als in Touraine. Wenn man aber aus der sonst so lebhaften Frequenz dieser Endung den Schluss ziehen will, dass sie wohl nicht ganze Gebiete übersprungen haben kann, wenn sie sich einmal in den angrenzenden findet — wie einerseits im südlichen Poitou, andererseits in Orléans — so könnte man sich wohl au Mangel an Dokumenten berufen, die zum Vergleich herbeizuziehen wären.

---

[1]) Jahrbuch für roman u. engl. Litt. 1862, IV, 313, vgl auch Romania IX, 154 f., XV, 449.

[2]) Commentar, 216 ff.

Ausser in diesen Texten ist, wie gesagt, die Endung *ient* nicht belegt.

Die, man könnte sagen, poitevinische Endung *iant* findet sich einmal in einer Urkunde aus Berry: *faysoiant*, auch einmal in der nämlichen Urkunde im Konditional: *porroiant*.

Imperf. Konj. Dieses Tempus bietet mit Rücksicht auf die Endbetonung der 3 Pl. das grösste Interesse. In Urkunden begegnet die Oxytonierung äusserst selten: Görlich citiert nur zwei Aktstücke aus Maine und eins aus Touraine, wo sie sich findet. Häufiger erscheint sie in den litterarischen Denkmälern aus der letztgenannten Landschaft. Schon im Roman de Thèbes (c. 1150) finden sich zahlreiche Belege im Reim: die Endung ist *ant*, als Variante tritt auch in den Handschriften *ont* auf [1]). Die etwas späteren Werke des Benoit de Sainte-More (Ende des XII Jhdts) haben im Reim: der Roman de Troie *rendissont*: *font*, die Chronique *partissunt*: *verunt*. In einer Hds. des ersteren Werkes findet sich noch *aparissant*: *passissant*, in der Tours-Hds. des letzteren *vousissant* (voluissent) [2]). In dem um 1200 verfassten Martinsleben des Péan Gatineau (d. h. in dem ganzen Gedicht, das dreimal so gross ist als der von Bourassé herausgegebene Teil) kommt die 6 Imperf. Konj. sehr häufig, ungefähr 60 Mal, im Reime vor und ebenso oft mit *sunt*, *sont* als mit sich selbst reimend. Die Endung ist immer *unt*, *ont*. Die Frequenz der Formen der *A*-Konjugation ist nicht grös-

[1]) *Constans*, Le Roman de Thèbes (Société des anciens textes 1890) II, CII f., CVII, 315. — Dass ich gegen des Herausgebers entschiedene Behauptung, der die Heimat des Verfassers im Südwesten und zwar zwischen Poitou und Limoges sucht, das Gedicht in Touraine localisiere, kann befremden. Unter den vielen Ursachen die mich dazu bewegen, ist auch die negative, dass sich endbetonte Formen in keinem andern Tempus als im Imperf. Konj. im Reime zeigen. Dies ist genau der Fall mit dem Martinsleben von Péan Gatineau und den Werken des Benoit, keineswegs aber mit den litterarischen oder urkundlichen Sprachdenkmälern aus Poitou. — Dem Umstande, dass im Roman de Thèbes der Ausgang *ant* lautet, im Martinsleben dagegen *unt*, *ont* ege ich kein Gewicht bei (s. unten).

[2]) *Settegast*, Benoit de Sainte-More, 47 f.

ser als die Frequenz der Verben dieser Konjugation überhaupt im Verhältnis zu den übrigen Konjugationen.

7. Im Orléanais[1]) sind die burgundischen Endungen *aint, eint, oint, int* ziemlich verbreitet. Sie kommen vor im *Präs. Konj.* und im *Imperf. Ind.* u. *Konj.* Für das erstgenannte Tempus findet sich ein Beweis im Reim: *vivaint* (: *vaint*) im Rosenroman, I, 172 [2]). Dies lässt jedenfalls auf Endungsbetonung schliessen, wozu noch der Umstand kommt, dass betontes *aint* und *oint* noch heute in Orléans vorhanden sind (es wäre interessant zu wissen, welche die Aussprache ist). Belege für *ient* in der 3 Pl. kommen nicht vor, wohl aber für die 1 Pl. Wenn die eben erwähnten Bildungen, wie oben vermutet worden ist, von dieser Endung ausgehen, so würde ihnen also hier nichts im Wege stehen.

Ausser den von Auler citierten litterarischen Quellen kann noch das Livre de Jostice et de Plet angeführt werden, wo *ient* in der 6 *Imperf. Indik.* öfters, im *Kondit.* vereinzelt, vorkommt und wo einmal *ant* im *Imperf. Konj.* zu belegen ist [3]). Auch bei Guillaume Guiart, der aus Orléans gebürtig war, obgleich er in Arras lebte, findet man einmal, und zwar im *Präs. Ind.*, betonte Endung, wie es die folgende Stelle in der Chronique métrique zeigt:

Chascun qui les charroiz trament
Partent de la genz s'achemment [4]).

8. In Ile-de-France und in der Normandie sind endbetonte Formen nicht vorhanden. Im Centralfranzösischen

---

[1]) *Auler,* Der Dialect der Provinzen Orléanais und Perche im 13 Jhdt, 134 ff.

[2]) *Meyer-Lübke,* l. c., II, 179, führt diese Form unter Präs. Indik. an.

[3]) *Stoll,* Ueber die Sprache des Livre de Jostice et de Plet, 12, 35, 50.

[4]) Ausgabe v. *Buchon* (in der Collection des Chroniques nationales françaises VII—VIII) II, v. 8846. — Das Werk enthält jedoch viele pikardische Züge, vgl *Meerholz,* Über die Sprache des Guillaume Guiart, 34.

kommt wohl *iens* als Endung der 1 Pl. in denselben Zeitformen wie sonst vor, aber eine Analogiewirkung auf die 3 Pl. scheint hiervon nicht ausgegangen zu sein.

9. Im Anglonormannischen dagegen finden wir vereinzelte Beispiele der Endbetonung.

Imperf. Konj. zeigt in zwei Handschriften des Cumpoz von Philippe de Thaun, C und A, also im XII Jhdt, nicht selten Formen auf *ant*: *cresisant, soïissant, doïissant* etc.[1]) — Dasselbe hohe Alter haben auch die Formen des erwähnten Tempus, welche in den Quatre livres des rois vorkommen[2]), *fussant, deissant, venissant, feissant, soussant, ceinsissant,* alles in allem 12 Mal[3]). Eigentümlich genug ist die *A*-Konjugation von der Verschiebung ganz unberührt geblieben. Auch sonst sind die Formen auf *ent* zahlreicher.

Die vielen agl. Texte, die ich sonst eingesehen habe, bieten keine Beispiele.

10. Einige auf dem pikardischen Gebiete, meistens im XII u. XIII Jhdt geschriebene, Gedichte weisen zuweilen Endbetonung in der 3 Pl. auf; in Urkunden scheint eine auf diese Erscheinung deutende Graphie nicht vorzukommen.

Präs. Indik. bietet folgende Formen: im Gauvain *ouvrent* reimend: *argent* und ausserhalb des Reimes *iuont*[4]); in Parise la Duchesse *demainont*[5]); im Berlinerfragment des Meraugis von Raoul de Houdenc *ronpont, volont*[6]).

[1]) Vgl. *Mall,* Li Cumpoz, 109.

[2]) Der agl. Ursprung dieser Übersetzung dürfte wohl durch die Untersuchungen *Schlösser*'s (Die Lautverhältnisse der q. l. d. R. 1886, vgl Romania, XV, 641) und *Plähn*'s (Les Quatre Livres des Reis, 1888) als festgestellt betrachtet werden können.

[3]) Vgl *Plähn,* l. c., 17, *Langstroff,* Die Verbalflexion der Quatre Livres des Rois, passim.

[4]) *Zingerle,* Ueber Raoul de Houdenc und seine Werke, 37; *Förster,* Zf. oesterr. Gymn., 1875, 541. — Der erstere giebt an v. 6024, der letztere v. 6022.

[5]) *Förster,* Zf. f. neufr. Spr. 1, 81.

[6]) *Tobler,* Mittheilungen aus altfranzösischen Handschriften, 290, 294.

Im *Perfekt* findet sich einmal im Octavian (XIV Jhdt) *lierent* (: *durement*). Doch muss bemerkt werden dass die Handschrift anglonormannisch, der Text nur im weitesten Sinne pikardisch ist [1]).

Imperf. Konj. La Conquête de Jérusalem (wohl pikardisch?) hat einmal *fesissant* v. 2608 und einmal *s'entreferissant* v. 3917 in Strophen mit Reimwörtern wie: *grant, avant* etc. [2]). Sonst finde ich auf pikardischem Gebiete nichts [3]).

11. Wenn wir jetzt wieder gegen Osten vorschreiten, so begegnen wir im Wallonischen genau derselben Erscheinung die uns im Anfang unserer Untersuchung in Lothringen entgegentrat, sich aber während unserer späteren Wanderung an keinem einzigen Orte nachweisen liess. Ich meine die präsentische Form des

Perf. Indik. Schon 1875 hebt Förster in seiner hier oft citierten Recension in der Zf. f. oesterr.-Gymn. hervor dass im Job die Form *comenzont* mit Perfektbedeutung steht [4]). Ausser diesem Beispiel finden sich daselbst auch die Formen *menont.* 353,13 und *repaironť* 357,27 auch als Perfekte gebraucht. Später werden dann in Urkunden aus dem XIII Jhdt neue Beispiele nachgewiesen [5]), welche zeigen dass diese Erscheinung auf dem wallonischen Sprachgebiete keineswegs selten war. Die Beispiele gehören jedoch alle der *A*-Konjugation an: *amenont, quittont, ensengont, singnont, portont* u. s. w.

---

[1]) Vgl. Romania XI, 610.

[2]) Ausg. v. *Hippeau,* S. 104 und 156.

[3]) Was *Th. Link,* Über die Sprache der Chronique rimée von Philippe Mousket, 35, mit „endungsbetonten Formen" meint, ist etwas anderes.

[4]) Er sagt: „das letzte Mal mit Perfektbedeutung", faktisch aber beide Male. Vgl. seinen eigenen Druck in den Dialoge Gregoire le Pape, 371,27, 372,2.

[5]) *E. Pasquet,* Romania XV, 132, *Wilmotte* Romania XVI, 567, XIX, 84.

Aber auch im *Präsens Ind.* finden sich Beispiele der oxytonen Endung, obgleich nur in einem einzigen Denkmal — freilich aus dem Ende des XII Jhdts — nämlich demjenigen Teil des Schwanenritter-Cyclus, den Todd herausgegeben und Gaston Paris Elioxe benannt hat [1]). Es steht da v. 374 f.

Jo ne crien mes voisins por guerre qu'il *movent*;
Il n'ont parenté nule qui me viegne a talent.

und v. 380 f.

Quant assez ont parlé, a tant se *departent*.
Lotaires aparelle ses noces festeument u. s. w.

12. In der Champagne herrscht im *Imperf. Ind.* die Endung *ient* vor [2]). Sonst scheint Endungsbetonung sich nicht zu finden.

Ich füge noch hinzu dass in drei Texten, über deren Sprache ich nichts bestimmtes sagen kann, vereinzelte Beispiele der Endbetonung der 6 Pl. zu belegen sind.

Jourdain de Blaivies (Hs. XIII Jhdt): V. 1241 findet sich *preissant* (Imperf. Konj.) im Reime mit *errant*, *grant* u. s. w. [3]) Wenn es der Fall ist, dass der Schreiber ein Centralfranzose gewesen, so gehört jedenfalls dieser Reim mit zu den pikardischen (oder burgundischen) Einflüssen, die in seiner Sprache zu spüren sind [4]).

Otinel (XIII Jhdt): V. 28 *arestant* (Präs. Ind.). Die von dem Herausgeber Guessard weniger zu Rate gezogene Handschrift ist anglonormannisch, wie auch das von Langlois [5]) veröffentlichte Fragment.

---

[1]) La naissance du Chevalier ou Cygne . . . published . . . by Henry Alfred Todd. Baltimore 1889. — Vgl. über Heimat und Alter Romania XIX, 320.

[2]) Vgl. *Förster*, Cligès, LXXV.

[3]) Vgl. *Hofmann*'s Anm. zu diesem Vers, Amis u. Amiles, S. 236.

[4]) Vgl. hierüber *J. Koch*, Über Jourdain de Blaivies 45, *Mager*, Grammatik u. Wortstellung der Chanson de geste A. et A., 5.

[5]) Romania XII, 433 ff.

Chanson des Saxons (XII Jhdt): II, 92 *fussient* (Imperf. Konj.) Der Dichter, Jean Bodel, stammte aus Arras. Inwiefern sein Gedicht die Mundart seiner Heimat repräsentirt, wage ich nicht zu entscheiden[1]; die Endung *iens* in der 4 Imp. Konj. ist bei ihm vorherrschend, in der 6 aber erscheint am häufigsten *ent*.

Pseudoevangelien der Kindheit Jesu: 22,40 *meinont* (Perfekt) was für den Text auf lothringischen oder wallonischen Ursprung schliessen lässt[2].

Nach der vorhergehenden Untersuchung verteilen sich die betonten Endungen folgendermassen auf die verschiedenen Zeitformen:

Präsens Indikativ.

ant sehr häufig in Franche-Comté, vereinzelt in Burgund und den südwestlichen Dialekten (Saintonge, Poitou).

ont vereinzelt in Burgund, im Südwesten und in der Picardie.

unt vereinzelt in Burgund.

eint vereinzelt in Orléans, in der Picardie und im Wallonischen.

Präsens Konjunktiv.

ant oft im Südwesten, vereinzelt in Franche-Comté und Burgund.

iant vereinzelt im Südwesten.

ont „ „ „

ient Lothringen, Franche-Comté, Burgund.

aint, *oint*, *eint*, *int*, Burgund, Orléans, vereinzelt im Nordwesten (Berry).

oiént Burgund, (Franche-Comté).

---

[1] *H. Meyer* sagt in seiner Diss. Die Ch. des Saxons Johann Bodels (A. u. A. IV) hierüber nichts.

[2] Die Form ist citiert bei *Tobler*, Versbau³, 43; vgl für die angebliche Verfasserschaft Wace's, Romania VIII, 636.

Imperfekt Indikativ.

ient Lothringen, Franche-Comté, Burgund, Südwesten, Nordwesten (Stefansepistel), Orléans, Champagne.
iant *eant* häufig im Südwesten, vereinzelt im Nordwesten (Berry).
iont zuweilen im Südwesten.
aint, *oint*, *eint*, Orléans, vereinzelt in Burgund (vielleicht auch im Nordwesten).
int (*oiént*, *eiént*) vereinzelt in Franche-Comté und Orléans.

Imperfekt Konjunktiv.

ant im Südwesten, im Anglonormannischen, und in der französischen Schweiz, vereinzelt in Orléans, in der Picardie und Franche-Comté.
ont *unt* häufig im Nordwesten, auch im Südwesten vorhanden (nämlich *ont*), vereinzelt in Burgund.
ient Franche-Comté, Burgund.
aint, *oint*, *eint*, *int*, Burgund, Orléans.

Perfekt.

ont (präsentische Endung): sehr häufig in Lothringen und im Wallonischen.
(*r*)*ant* vereinzelt in Lothringen und Poitou.
[(*r*)*ént* Franche-Comté?]

Konditional.

ient Burgund, wohl auch Franche-Comté.
oiént vereinzelt in Burgund.
int vereinzelt in Franche-Comté.
iant vereinzelt im Nordwesten (Berry).

Im Verlaufe der Darstellung ist mehrfach auf die einfache Ursache der in Frage stehenden Accentverschiebung hingewiesen worden. Die meisten, welche die Erscheinung

erwähnt haben, erklären sie als analogische Anbildung an die erste Person des Plurals. Und derselbe Grund ist vorhanden wie auch die Endungen wechseln mögen. Selbst bei der perfektischen Endung *ont* im Lothringischen und Wallonischen trifft das zu, nachdem man konstatiert hat, dass auch in der 1 Pl. *ons* eingetreten ist[1]). Es wird Angesichts dieser Thatsache auch leichter, sich die Anlehnung an das Präsens von *avoir* und das Futurum zu denken, als wenn man die 1 Pl. überspringen und eine direkte Proportionsausgleichung *ai as a ont*, resp. *chanterai -as -a -ont* : *chantai -as -a -ont* (oder, wie die Formen in allen diesen Zeiten mehrfach im Lothringischen lauteten: *ai, ais, ait*) annehmen müsste, wie es Meyer-Lübke thut[2]). Es scheint nämlich ausser allem Zweifel zu stehen, dass die *A*-Konjugation hierbei auch zeitlich die erste gewesen ist und dann den anderen als Beispiel gedient hat. Also: im Anschluss an die Ähnlichkeit in den Singularformen wurde auch die 1 Pl. *ont*, und damit war zugleich auch die 3 Pl. auf *ont* geschaffen. — Die von Hentschke[3]) beigebrachte Erklärung, wonach die dialektische Uebereinstimmung der Producte des lat. amavi etc. mit denjenigen des lat. amatum habeo etc. ausschlaggebend gewesen wären, wirkt unter diesen Umständen ziemlich gesucht und würde auch nicht für das Wallonische passen[4]).

Wie sonst die verschiedenen 1 Pl. Endungen, die auf die 3 Pl. analogisch eingewirkt haben, entstanden sein mögen, ist eine andere Frage, die jedenfalls auch an gehörigen Stellen Berüchsichtigung gefunden hat[5]).

---

[1]) Vgl oben; auch *Pasquet*, l. c., *Wilmotte*, Romania XVI, 122, n. 3.

[2]) l. c., II, 314.

[3]) Zf. für rom. Phil., VIII, 122 f.

[4]) Vgl. *Wilmotte* an zuletzt citierter Stelle.

[5]) *Stoll* l. c. will in *ains* die „phonetisch reine" Fortsetzung von ĕmus sehen. Aber dass plötzlich einmal die 4 Präs. Konj. ihren lautgerechten Weg gegangen wäre, während sie sonst immer analogisch gebildet wird, ist kaum glaublich.

Wir dürfen die allgemeinen Resultate unserer Untersuchung in folgenden Punkten zusammenfassen.

1. Die Endbetonung der 3 Pl. ist schon früh in altfranzösischer Zeit vorhanden, obgleich sie erst im XIII und XIV Jhdt allgemeine Verbreitung findet.

2. Sie umfasst die meisten Dialekte; nur die Normandie und Ile-de-France scheinen unberührt geblieben zu sein. Reichlich sind besonders die Beispiele aus den südöstlichen und südwestlichen Dialekten sowie aus Burgund.

3. Sie erstreckt sich durch alle Tempora hindurch; am häufigsten kommt sie vor im Imperfekt Konj., wo auch die Endungen am meisten variieren, und im Imperfekt Ind.

4. Sie ist in der litterarischen, auch in der Urkundensprache, nur sporadisch vorhanden, selten auch in einem einzigen Tempus ohne Ausnahmen. — Die ganz vereinzelten Beispiele, welche in einigen Gedichten vorkommen, deuten vielleicht darauf hin, dass die volksmässige Endbetonung dem Reime oder dem Metrum zu Willen gebraucht worden ist.

5. Die verschiedenen Vokale der Endungen lassen sich nicht auf verschiedene Gegenden, noch auf verschiedene Tempora verteilen. Die einzige Endung, die den Vokal nicht variiert, ist die Perfektendung *ont* im Lothringischen und Wallonischen.

Experimentela undersökningar rörande laxantiers verkningssätt.

Af

D:r Arthur Clopatt.

För några år sedan har jag uti ett kort förutskickadt meddelande[1]) redogjort för de resultat, till hvilka jag kommit rörande verkningssättet af vissa i medicinen såsom laxermedel använda ämnen. Mellankomna omständigheter hafva hindrat mig att fullständigt publicera de försök jag i detta hänseende utfört och hvilka jag i förevarande uppsats meddelar.

Åsigterna om laxantiers verkningssätt hafva som bekant varit mycket delade, hvarvid man hufvudsakligen tvistat om huruvida de åstadkomma den afförande verkan genom acceleration af tarmarnes peristaltiska rörelser eller genom ökning af tarmväggens sekretoriska verksamhet. Utan att härvid ingå på frågans vidlyftiga historik, i hvilket afseende jag hänvisar till de farmakologiska handböckerna[2]), vill jag endast antyda de orsaker, som föranledde mig att upptaga frågan. De undersökningar, som förelågo då jag begynte mitt arbete, härrörde från en period, då man allmänt utgick från antagandet att organismens sekretoriska funktioner kunde förklaras ur de lagar för osmos och filtration,

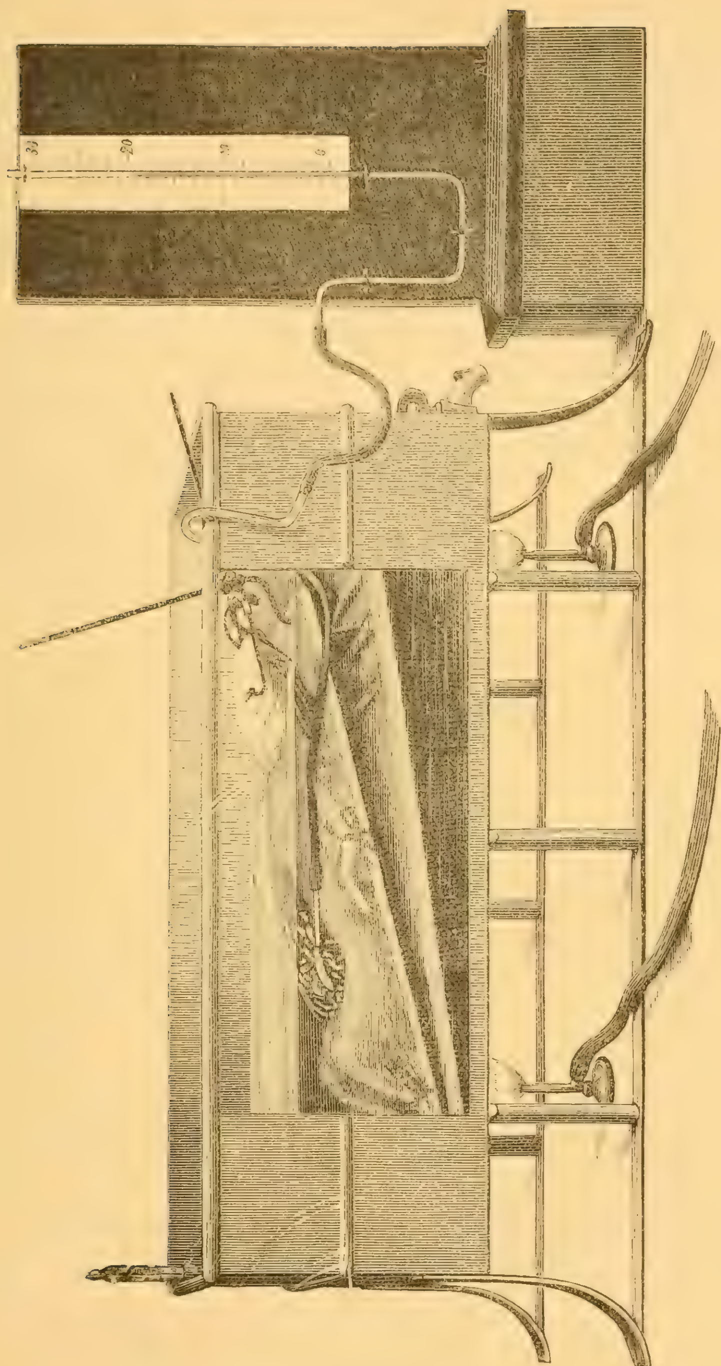
---

[1]) Se Commentationes variæ in memoriam actorum CCL annorum edidit Universitas Helsingforsiensis II. Afhandlingar utgifna af Medicinska Fakulteten (VI Étude sur l'action des purgatifs).

[2]) Se t. ex. Nothnagel & Rossbach Handbuch der Arzneimittellehre. 4:te Aufl. Berlin 1880, p. 29.

som gälla för den oorganiska naturen. Emellertid visade senare undersökningar, bland hvilka jag blott nämner Heidenhains rörande de secernerande körtlarna, att ideerna i detta hänseende måste modifieras, att det var i cellernas vitala verksamhet som man hade att söka förklaringen till sekretionen. Det syntes mig af intresse att upptaga frågan om laxantierna i den form att äfven cellernas i tarmslemhinnans tillstånd skulle beaktas. Vidare önskade jag tillämpa en undersökningsmetod, som tillät att på ett exakt och åskådligt sätt bedöma och uppskatta mängden af den vätskeutgjutning, som de skilda ämnena möjligen föranledde från tarmslemhinnan.

Mina experiment äro utförda på kaniner; djuret fixerades i rygläge på ett vivisektionsbord, som nedsänktes uti en zinklåda, förfärdigad enkom för ändamålet och fyld med fysiologisk koksaltlösning af kroppstemperatur. (Se vidstående figur). Abdominalhålan öppnades genom ett snitt i linea alba, en tarmslinga af en decimeters längd fattades och underbands dubbelt, derpå gjordes med sax en öppning i densamma och med en lämplig spruta insprutades i den underbundna slingan medlet, hvars verkningssätt skulle undersökas. Uti den sålunda i tarmen gjorda öppningen infördes och fastbands en glaskanyl, som medelst kautschukslang och en annan glaskanyl hvilken i form af ⌒ hängde öfver kanten och ena väggen af lådan, kommunicerade med en manometer, försedd med skala. Vid förandet af ligaturerna ikring tarmen iakttogs det försigtighetsmått att undvika underbindningen af den arter, som förlöper längs mesenteriets vidfästning vid tarmen. Hela denna ledning fyldes med det medel, hvars värkan skulle undersökas, i fall detsamma var flytande; vid pulverformiga ämnen fyldes röret med vatten. Den underbundna slingan var i nivå med manometerns nollpunkt. Inflytandet på peristaltiken kunde skönjas direkte på slingan och gaf sig äfven uttryck genom oscillationer i manometern. Jag vill tillägga att jag ofta förenade öfre ändan af manometern medelst en kautschukslang med en Marey's trumma, hvars häfstång sedan uppskref



vätskepelarens i manometern rörelser på den sotade cylindern af ett Ludvigs kymografion. På grund af den långa id, som experimenten vanligen varade är detta förfarande ganska besvärligt, då man måste se till att cylindern sänkes vid behof och den längd som kurvorna få, gör att det icke gerna kan komma i fråga att här afbilda dem, men jag omnämner dock detta förfaringssätt såsom ett medel att få ett objektivt uttryck för de peristaltiska kontraktionerna.

Innan jag öfvergår till framställningen af experimenten vill jag förutskicka den anmärkning att jag undvek att använda narkotica emedan dessa ju utöfva verkan på tarmperistaltiken, samt att jag i allmänhet gjorde försöken på tunntarmen och på tjocktarmen skildt för sig. Första observationen togs såsnart försöket var fullständigt i ordning, den sista observationen åter i hvarje försök betecknar den tidpunkt då försöket afbröts.

Försök I.

Den 19 April 1889. Medelstor kanin. Koloqvintinfusion (1: 150) i en tunntarmslinga och manometern.

Kl.		Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12.37′ e. m.		53	Små oscillationer i manometern, isokrona med respirationen.
— 40′	„	40	Ingen peristaltik.
— 50′	„	42	
1.0′	„	43	D:o d:o.
— 5′	„	40	
— 10′	„	42	
— 15′	„	42	
— 20′	„	42	
— 22′	„	42	D:o d:o.

Försök II.

Den 21 April 1889. Medelstor kanin. Koloqvintinfusion (2: 150) i en tunntarmslinga och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12.35′ e. m.	60	
— 45′ „	50—52	
— 55′ „	48	Tidtals små peristaltiska kontraktioner.
1.15′ „	50—52	
— 35′ „	50—52	
— 50′ „	45	
2.0′ „	49—51	
— 20′ „	53—55	
— 25′ „	57	Djuret aflider.

Försök III.

Den 20 April 1889. Stor kanin. Koloqvintinfusion (1: 150) i en tjocktarmslinga och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12.40′ e. m.	74	
— 42′ „	65	Kanylen lossnade; slingan fylles ånyo.
— 45′ „	112	
— 50′ „	72	
1.0′ „	78	
— 15′ „	75—78	
— 25′ „	73—75	Hela tiden små oscillationer, isokrona med respirationen.
— 40′ „	73—75	
— 50′ „	70	Kl. 2 e. m. dog djuret och några min. förut inträdde en stegring af af trycket i manometern, som gick ända till öfver 170 mm.

Försök IV.

Den 22 April 1889. Medelstor kanin. Koloqvintinfusion (2: 150) i en tjocktarmslinga och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
1.35′ e. m.	45—47	Ingen peristaltik.
— 55′ „	43—44	Oscill. isokrona med respirationen.
2.20′ „	46—47	
— 35′ „	47—48	

Försök V.

Den 30 April 1889. Kanin af 1850 grams vigt. Sennainfusion (17: 100) i en tunntarmslinga och manometern.

Slingans diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
10	1.28′ e. m.	44	Respiratoriska oscill. i manom., men ingen peristaltik.
—	— 32′ „	46	
9	— 39′ „	43	
—	— 55′ „	38	
—	2.15′ „	40	
—	— 25′ „	40	
—	— 35′ „	42—43	
—	— 45′ „	42—43	
—	3.0′ „	43—44	

Försök VI.

Den 4 Maj 1889. Kanin af 620 grams vigt. Sennainfusion (17: 100) i en tunntarmslinga och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.50′ e. m.	50—75	Måttlig peristaltik; äfven före injektionen.
—	1.15′ „	50—75	D:o d:o.
7	— 35′ „	50—75	D:o d:o.
7	2 0′ „	53—70	Peristaltiken mindre liflig.

Försök VII.

Den 3 Maj 1889. Kanin af 650 grams vigt. Sennainfusion (17: 100) i en tjocktarmslinga och manometern.

Kl.		Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12.50′ e. m.		45	Liflig peristaltik i den underbundna slingan, genast efter injektionen.
1.0′	„	65—75	
— 10′	„	65—85	
— 15′	„	75—85	
— 30′	„	75—85	
— 55′	„	115	Peristaltiken betydl. mindre liflig.
2.0′	„	130	Slingan kännes spändare. Vätska uttappas ur manometern. Efter rörens återförening står manometern på 65 mm.
— 7′	„	160	
— 25′	„	180	Svag peristaltik.

Försök VIII.

Den 22 Maj 1889. Kanin af 1200 grams vigt. Infus. rad. rhei (10: 100) i en tunntarmslinga och manometern.

Tarmens diam. mm	Kl.		Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.15′ e. m.		90	Svag peristaltik.
—	— 25′	„	75—90	Då och då peristaltik.
10	— 45′	„	73	Emellanåt peristaltik.
8	— 55′	„	73—75	
—	1.5′	„	73	Fortf. svag peristaltik.
8	— 15′	„	73—75	

Försök IX.

Den 10 Maj 1889. Kanin af 2530 grams vigt. Infus. rad. rhei (10: 100) i en tunntarmslinga och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.15′ e. m.	75—80	Redan före insprutningen peristaltik, som äfven fortfar efter densamma.
—	— 30′ „	70	Inga oscillationer, ingen peristaltik; slingan betydligt mindre spänd. Medelst Pravaz' spruta insprutas vätska.
—	— 40′ „	70	Ytterst små oscillationer, de peristaltiska kontraktionerna hafva nästan upphört i den underbundna och närliggande slingor; endast då och då framträda sådana.
9	— 55′ „	68	Slingan hopfallen. Nu insprutas åter af rheuminfusionen i slingan. Efter injektionen inträdde peristaltiska kontraktioner under några sekunder; slingan måttligt spänd, mjuk.
—	1.0′ „	75	Slingan förefaller mjuk, fortfarande något peristaltik, (som dock icke ger sig tillkänna i manometern).
—	— 15′ „	70	
	— 30′ „	68	
8	— 45′ „	67	Slingan mycket mjuk. Endast mycket svag peristaltik.

Försök X.

Den 23 April 1889. Kanin af 1110 grams vigt. Kalomel 0.20 gram i en tunntarmslinga; vatten i rörledningen och manometern.



Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
1.5′ e. m.	45	Ingen peristaltik.
— 10′ „	55	
— 15′ „	52	
— 25′ „	50	
— 50′ „	50	Ingen peristaltik.
2.10′ „	49	
— 20′ „	49	
— 30′ „	48	Ingen peristaltik. Hela tiden små oscillationer i manometern, isokrona med respirationen.

Försök XI.

Den 9 Maj 1889. Kanin af 710 grams vigt. Calomel 0.20 gram i en tunntarmslinga. Vatten i röret och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.55′ e. m.	30	Peristaltik före insprutningen. Genom injektion af vatten medelst Pravaz'spruta i den underbundna slingan bringas trycket att stiga. Peristalt. upphör strax derpå. Oscill., isokrona med resp.
—	— 56′ „	70	
—	1.10′ „	70	Då och då helt svag perist.
—	— 20′ „	65	
5	— 30′ „	60	Svag peristaltik.
5	— 45′ „	60	D:o d:o.
5	2.0′ „	63	Ingen peristaltik.
5	— 15′ „	63	D:o d:o.
5	— 30′ „	65	Tidtals mycket svag perist.
5	— 45′ „	65	D:o d:o.

Försök XII.

Den 20 Maj 1889. Kanin af 660 grams vigt. Calomel 0.20 i en tunntarmslinga; vatten i rörledningen och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
5.30′ e. m	115—130	Starka oscillationer i manometern (peristaltik, som upphör efter 5 min.)
— 40′ „	75	Svag peristaltik (ger sig ej tillkänna i manometern).
6.0′ „	70	Någon gång peristaltik. Trycket stiger då till öfver 100 mm.
— 20′ „	70	Ej peristaltik.
— 30′ „	70	D:o d:o.

Försök XIII.

Den 24 April 1889. Kanin af 1030 grams vigt. Calomel 0.20 gram i en tjocktarmslinga; vatten i rörledningen och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12.50′ e. m.	80	Strax efter injektionen peristaltik.
1.0′ „	73—76	
— 10′ „	65—67	
— 20′ „	62—63	Peristaltiken mindre liflig.
— 40′ „	56—58	Nästan ingen peristaltik.
2.5′ „	55—57	
— 15′ „	55—56	
— 30′ „	55	D:o d:o.
— 40′ „	55	
— 50′ „	56—57	D:o d:o.

Försök XIV.

Den 27 Juni 1889. Kanin af 980 grams vigt. Ricinolja i en tunntarmslinga och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.7′ e. m.	40	Peristaltik i slingan, ger sig ej tillkänna i manometern. I de närgränsande slingorna ej peristaltik, deremot ganska liflig i rectum. Scybala afgå i temlig mängd.
10	— 10′ „	70	
10	— 25′ „	53	Svag peristaltik, ej oscill i manometern.
11	— 40′ „	55	D:o d:o.
10	— 45′ „	44	D:o d:o.
10	1.0′ „	55	Svag peristaltik. En långsam oscill. i manom., hvarvid trycket stiger till 70.
10	— 10′ „	70	
10	— 25′ „	70	
10	— 35′ „	75	Obetydlig peristaltik.
10	— 45′ „	71	D:o d:o.
10	2.0′ „	71	Ej peristaltik.
10	— 10′ „	70	D:o d:o.
10	— 20′ „	70	D:o d:o.

Försök XV.

Den 27 Juni 1889. Kanin af 1000 grams vigt. Ricinolja i en tjocktarmslinga och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.		Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.20′	e. m.	55	Strax efter injektionen inträdde liflig peristaltik i slingan, äfven dylik i närgränsande tarmpartier[1]. Dock gifva sig oscillationerna ej tillkänna i manom. Kl. 12.38′ gjorde djuret en ryckning, då steg trycket till 80 mm för att derpå långsamt falla till 55. Något excrementmassa utträngt i kanylen.
10	— 30′	„	50	
10	— 40′	„	54	
11	12.50′	„	40	Peristaltiken obetydlig.
11	1.0′	„	35	D:o d:o.
10	— 10′	„	35	Peristaltiken något lifligare, ger sig ej tillkänna i manometern.
11	— 20′	„	35	Långsam peristaltik.
11	— 35′	„	38	Något peristaltik.
10	— 45′	„	45	D:o d:o.
10	2.0′	„	45	D:o d:o.
10	— 10′	„	45	D:o d:o.
10	— 20′	„	42	Fortfarande ej alltför svag peristaltik.

Försök XVI.

Den 17 Augusti 1889. Kanin af 1030 grams vigt. I en tunntarmslinga införes till först matolja kl. 12.25′ e. m. Genast efter insprutningen peristaltik, som snart blir mindre liflig. Trycket i manometern vid försökets början = 15 mm,

[1]) Äfven i rectum; djuret har afföring bestående af hårda klumpar.

stiger vanligtvis vid kontraktionen blott till 20, stundom dock ända till 50. Kl. 12.30′ insprutning genom Pravaz' spruta i den underbundna slingan af en droppe krotonolja, löst i olivolja.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
10	12.30′ e. m.	15	Svag peristaltik.
10	— 45′ „	20—50	D:o d:o.
10	1.0′ „	20—50	
10	— 15′ „	25—55	Perist. något lifligare.
10	— 45′ „	20	Kl. 1.45′ insprutas en Pravaz' spruta olivolja + en droppe crotonolja.
10	2.5′ „	23	Ingen peristaltik. Ånyo kl. 2.5′ en spruta olivolja + en droppe crotonolja.
10	— 15′ „	28	Ingen peristaltik.
10	— 30′ „	28	D:o d:o.

Försök XVII.

Den 17 Juli 1889. Kanin af 980 grams vigt. I en tjocktarmslinga och manometern införes tillförst matolja, senare crotonolja.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
15	11.50′ f. m.	30	Ingen peristaltik.
15	12.0′ midd.	30	D:o d:o.
15	— 5′ e. m.	30	Insprutning af en Pravaz' spruta matolja + en droppe crotonolja. Strax efter insprutningen ingen peristaltik.
15	— 20′ „	30	Ingen peristaltik.
—	— 25′ „	—	Djuret utför häftiga ryckningar, hvarunder nosen kom under vattnet. Oaktadt djuret strax upplyftes, dör dets.

En öfversigt af de resultat, till hvilka ofvanstående experiment ledt, lemnar:

T a b e l l I.

Försök.	Användt ämne.	Hvilken del af tarmkanalen.	Inverkan på trycket i manometern.	Inverkan på peristaltiken.	Försökets duration.
I.	Koloqvintinfus. 1: 150.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen.	0 t. 45′.
II.	Koloqvintinfus. 2: 150.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen.	0 t. 50′.
III.	Koloqvintinfus. 2: 150.	Tjocktarm.	Ingen förökning.	Ingen.	1 t. 10′.
IV.	Koloqvintinfus. 2: 150.	Tjocktarm.	Ingen förökning.	Ingen.	1 t. 00′.
V.	Sennainfusion 17: 100.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen.	1 t. 32′.
VI.	Sennainfusion 17: 100.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen.	1 t. 10′.
VII.	Sennainfusion 17: 100.	Tjocktarm.	Förökning.	Något förökning.	1 t. 35′.

VIII.	Infus rad. rhei 10: 100.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen?	1 t. 00′.
IX.	Infus rad. rhei 10: 100.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen.	1 t. 30′.
X.	Calomel 0.20.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen.	1 t. 25′.
XI.	Calomel 0.20.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen.	1 t. 50′.
XII.	Calomel 0.20.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Något förökning.	1 t. 00′.
XIII.	Calomel 0.20.	Tjocktarm.	Ingen förökning.	Något förökning.	2 t. 00′.
XIV.	Ricinolja.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen förökning?	2 t. 13′.
XV.	Ricinolja.	Tjocktarm.	Ingen förökning.	Något förökning.	2 t. 00′.
XVI.	Crotonolja 2 droppar.	Tjocktarm.	Ingen förökning.	Ingen förökning.	2 t. 00′.
XVII.	Crotonolja 1 droppe.	Tunntarm.	Ingen förökning.	Ingen förökning.	0 t. 35′.

De försök, som ofvan anförts hafva anstälts för att utröna de använda ämnenas inverkan på tvenne af tarmens funktioner: vätskeutgjutningen i tarmen och den peristaltiska rörelsen. Det är uppenbart att det, vid den försöksanordning jag användt, är vida lättare att bedöma ämnens inflytande på den förra än på den senare. Manometerns utslag i förening med uppmätning af tarmslingans diameter (som jag utfört äfven der det icke finnes uttryckligen angifvet i försöken; der intet särskildt i detta hänseende uppgifves, bibehöll tarmens diameter det värde den vid försökets början innehade), antyder med tillräcklig säkerhet de förändringar, som i detta hänseende ega rum. Däremot utgör införandet af ämnet och rörledningen i tarmen i och för sig ett så starkt mekaniskt irritament för tarmen att detta ensamt för sig skulle tyckas vara i stånd att utlösa peristaltiska kontraktioner. Äfven termiska irritament äro, ehuru jag efter möjlighet sökt att undvika dem, kanske icke helt och hållet uteslutna. Å andra sidan visar dock erfarenheten att sjelfva ingreppet i och för sig ingalunda alltid är åtföljdt af uppträdandet af peristaltiska kontraktioner i tarmen; bevis härför utgöra många af ofvanstående försök. Emellertid anser jag det vara otvifvelaktigt att vid min försöksanordning peristaltiken kan af det mekaniska irritamentet i och för sig uppväckas eller, ifall densamma förefans redan före införandet af kanylen i tarmen, förökas. Man har väl skäl att vänta att de kontraktioner, som betingas af det mekaniska irritamentet, snart skulle upphöra, medan deremot de af det använda ämnet föranledda skulle fortgå en längre tid, men någon fullkomlig säkerhet i detta hänseende gifves det icke. Med ett ord, ämnenas effekt på peristaltiken är svår att tyda och det är möjligt att min uppfattning i detta hänseende icke är helt och hållet säkerstäld för invändningar.

Af de i ofvanstående försöksserie använda ämnena koloqvintinfusion, infusum fol. sennæ, infusum rad. rhei i ofvan angifven proportion, äfvensom calomel, ricinolja och crotonolja (1 à 2 droppar), har jag icke funnit någon effekt

på vätskeutgjutningen i tarmen, med undantag för ett fall (Försök VII, sennainfusion i tjocktarmen, der en temligen betydande utgjutning inträdde). Hvarpå detta afvikande förhållande i nämnda fall berodde, kan jag icke afgöra. Den skäligen obetydande tryckstegring som förekom i några försök vid början af desamma (Försöken X, XIV, XVI) är icke en verklig sådan, utan beroende derpå att en viss tid åtgått innan de mobila delarna af rörledningen och således äfven vätskepelaren i manometern hunnit försätta sig i jämnvigtsläge. Deremot finner man i flere försök mot slutet af desamma en sänkning af trycket utvisande att en resorption af den använda vätskan egt rum. En förökning af peristaltiken har jag ansett mig kunna konstatera i Försöken VII (Infus sennæ i tjocktarm), XII, XIII och XV (Calomel i tunn- och tjocktarm samt ricinolja i tjocktarm). I försöken VIII (infus rhei i tunntarm) och XIV (ricinolja i tunntarm) var förökningen tvifvelaktig, i alla öfriga försök fick jag ej någon inverkan af de använda ämnena på peristaltiken.

Rörande en annan grupp af ämnen, hufvudsakligen, mättade lösningar af vissa salter och sockerarter, (jag gjorde sockerarterna till föremål för undersökning emedan de anses hafva afförande verkan och i detta syfte användas isynnerhet i barnpraktiken) har jag vidare utfört följande försök:

Försök XVIII.

Den 3 Juni 1889. Kanin af 1070 grams vigt. Mättad lösning af magnesiumsulfat i en tunntarmslinga och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12.40′ e. m.	65	
— 55′ „	117	
1.0′ „	140	Vätska uttappas ur rörledningen Efter rörens återförening står manometern på 45 mm.
— 12′ „	70	Djuret dör kl. 1.13′.

Försök XIX.

Den 4 Juni 1889. Kanin af 940 grams vigt. Mättad lösning af magnesiumsulfat i en tunntarmslinga och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
10	12.30′ e. m.	95	Ingen peristaltik.
—	— 35′ „	180	Vätska uttappas ur rörledningen. Efter rörens återförening är trycket = 50 mm.
—	— 50′ „	120	Ingen peristaltik.
—	1.0′ „	180	Vätska uttappas. Omedelbart derpå dör djuret.

Försök XX.

Den 5 Juni 1889. Kanin af 870 grams vigt. Mättad lösning af magnesiumsulfat i en tunntarmsl. och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12.40′ e. m.	60	Ingen peristaltik.
— 50′ „	100	D:o d:o.
— 54′ „	110	Djuret dör.

Försök XXI.

Den 8 Juni 1889. Kanin af 1850 grams vigt. Mättad lösning af magnesiumsulfat i en tunntarmsl. och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
10	11.55′ f. m.	70	Ingen peristaltik.
11	12.20′ e. m.	125	D:o d:o.
11	— 25′ „	160	D:o d:o.
11	— 30′ „	180	Vätska uttappas ur manometern, efter rörens återförening är tr. = 65 mm.
10	— 32′ „	65	

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
11	12.45′ e. m.	78	Ingen peristaltik.
11	— 55′ „	91	Ingen peristaltik. Punktformiga hemorragier i tarmväggen.
11	1.15′ „	137	
11	— 25′ „	150	Ingen peristaltik.
11	— 27′ „	155	

Försök XXII.

Den 16 Juni 1889. Kanin af 1800 grams vigt. Mättad lösning af magnesiumsulfat i en tunntarmsl. och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12	12.15′ e. m.	50	Trycket stiger omedelbart under oscillationer (peristaltik), som dock snart upphöra. Närliggande slingor i hvila.
11	— 25′ „	160	
11	— 30′ „	180	Vätska uttappas. Efter rörens återförening står manometern på 30, stiger dock omedelbart raskt under mindre oscillationer.
11	— 40′ „	115	
12	— 50′ „	190	Vätska uttappas; efter rörens återförening står manometern på 25, tarmens diam. är då 9 mm; trycket stiger trögt.
—	1.00′ „	60	
11	— 10′ „	70	
11	— 15′ „	90	

Slemhinnan injicierad, ställvis punktformiga hemorragier i densamma.

Försök XXIII.

Den 19 Oktober 1889. Kanin af 1875 grams vigt. Mättad lösning af magnesiumsulfat i en tjocktarmsl. och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12	12.5′ e. m.	90	Svag peristaltik i slingan.
12	— 15′ „	110—115	D:o d:o.
13	— 30′ „	140—150	D:o d:o.
12	— 45′ „	160—165	D:o d:o.
13	1.00′ „	210—215	D:o d:o. Vätska uttappas ur manom. Efter rörens återfören. står manom. på 60 mm. Tarmens diameter är då 11 mm.
12	— 15′ „	73	Ingen peristaltik. Djuret mycket angripet, respirerar helt svagt. Trycket stiger ej vidare och djuret dör kl. 1.30′ e. m.

Försök XXIV.

Den 16 Juni 1889. Kanin af 1400 grams vigt. Mättad lösning af magnesiumsulfat i en tjocktarmsl. och manometern

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
10	12.15′ e. m.	110—130	Stark peristaltik i slingan.
12	— 30′ „	120	Mycket svag peristaltik.
13	— 45′ „	170	Knappast någon perist.
14	1.0′ „	230	Slingan starkt utspänd. Vätska uttappas ur manom. Efter rörens återf. står manom. på 60 mm. Tarmens diameter är = 11 mm.
12	— 15′ „	68	Ingen peristaltik.
12	— 30′ „	68	Ingen perist. Djuret dör.

Försök XXV.

Den 17 Juni 1889. Kanin af 2030 grams vigt. Mättad lösning af natriumsulfat i en tunntarmsl. och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
11	12.40′ e. m.	85—95	Långsamma oscillationer. Peristaltik i tarmslingan.
11	— 50′ „	103—105	Oscillationerna och peristaltiken aftagit.
12	1.0′ „	135	Inga oscillationer, ingen peristaltik.
—	— 5′ „	180	Vätska uttappas ur rörledningen. Efter rörens återförening står vätskan i manom. på 40 mm. Peristaltik inträdde; oscillationer på 10—15 mm.
11	— 35′ „	75—80	Perist. mindre liflig.
11	— 50′ „	90—95	Obetydlig peristaltik.
11	2.0′ „	105—109	D:o d:o.
11	— 10′ „	125—127	D:o d:o.
11	— 20′ „	150	D:o d:o.
11	— 30′ „	170	Endast små oscillationer, isokrona med respirationsrörelserna.

Försök XXVI.

Den 20 Juni 1889. Kanin af 850 grams vigt. Mättad lösning af natriumsulfat i en tunntarmsl. och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.25′ e. m.	30—90	Strax efter injektionen liflig peristaltik.
—	— 35′ „	55—105	Fortf. stark perist., äfven något i närgränsande slingor.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12	12.45′ e. m.	45—140	Fortf. stark perist., äfven något i närgränsande slingor
12	— 55′ „	60—190	D:o d:o.
12	1.5′ „	80—190	Peristaltiken mindre liflig.
13	— 15′ „	110—150	D:o d:o.
14	— 25′ „	135—140	Slingan spänd. Vätska uttappas ur rörledn. Efter rörens återf. står manometern på 25 mm.
13	— 35′ „	25—190	Då och då en kontraktion.
13	— 45′ „	30—190	D:o d:o.
—	2.05′ „	30—200	D:o d:o.
12	— 15′ „	35—200	D:o d:o.
12	— 25′ „	40—200	D:o d:o.

Försök XXVII.

Den 21 Juni 1889. Kanin af 1850 grams vigt. Mättad lösning af natriumsulfat i en tunntarmsl. och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
9	12.05′ e. m.	50	Ej peristaltik.
9	— 15′ „	133	Ej perist., endast oscillationer isokrona med respirationen.
9	— 25′ „	172	D:o d:o.
9	— 30′ „	180	Vätska uttappas ur manometern; efter rörens återförening är trycket = 25 mm.
9	— 40′ „	45	Ingen peristaltik.
9	— 45′ „	50	D:o d:o.

Försök XXVIII.

Den 18 Juni 1889. Kanin af 1700 grams vigt. Mättad lösning af natriumsulfat i en tjocktarmsl. och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
13	1.10′ e. m.	65	Strax efter injektionen peristaltik.
	— 25′ „		
13		100—110	Fortfarande peristaltik. I närgränsande slingor först peristaltik, numera ej.
14	— 35′ „	140—155	Något peristaltik.
14	— 45′ „	180—190	Något peristaltik. Vätska uttappas ur manometern. Efter rörens återförening tillstoppade exkrementmassor det i tarmen inbundna röret, hvarför försöket afbröts.

Försök XXIX.

Den 29 April 1889. Kanin af 850 grams vigt. Mättad rörsockerlösning i en tunntarmslinga och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
9	1.30′ e. m.	33	
9	— 35′ „	50	Ingen perist. Inga oscill. i manom. Trycket stiger långsamt.
10	— 45′ „	85	D:o d:o.
10	2.00′ „	168	D:o d:o.
—	— 09′ „	187	Vätska uttappas ur manometerröret. Då rören återförenas, står manom. på 70 mm. (kl. 2.10′ e. m.)
—	— 20′ „	117	

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm	Anmärkningar.
10	2.30′ e. m.	147	Vätska utsläppes ånyo ur manom. Efter rörens återförening står manometern på 55 mm.
—	— 40′ „	95	
—	— 50′ „	123	
10	3.00′ „	135	Försöket afbrytes. I tarmen talrika punktformiga hemorragier.

Försök XXX.

Den 8 Maj 1889. Kanin af 670 grams vigt. Mättad rörsockerlösning i en tunntarmslinga och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
1.20′ e. m.	75	Trycket stiger omedelbart så att detsamma redan om par minuter når öfver 100 mm. Tillika dock stora oscillationer emellan 90 och 110 mm, tillföljd af peristaltiska kontraktioner, som strax efter insprutningen inträdde.
— 30′ „	92—105	Fortfarande peristaltik.
— 40′ „	120—130	Peristaltiken mindre.
2.00′ „	150	Endast små oscillationer.
— 25′ „	185	Kontraktionerna hafva upphört.

Försök XXXI.

Den 13 Maj 1889. Kanin af 660 grams vigt. Mättad lösning af rörsocker i en tunntarmslinga och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.25′ e. m.	95	Svag peristaltik i slingan före injektionen; fortfar på samma sätt efter försökets början.
—	— 35′ „	165—170	Vätska uttappas ur rörledningen; efter rörens återförening står tr. på 100 mm.
—	— 50′ „	180	Vätska uttappas åter; efter rörens återf. står tr. på 100 mm.
8	1.00′ „	170	Vätska uttappas åter; efter rörens återf. står manom. på 80 mm.
—	— 20′ „	120	
9	— 40′ „	170	Åter uttappning; efter densamma är trycket = 85 mm.
—	2.00′ „	140	
10	— 15′ „	180	Vätska utsläppes; derefter trycket = 80 mm.
—	— 35′ „	113	
10	— 55′ „	145	Några punktformiga hemorragier i tarmväggen.

Försök XXXII.

Den 22 Oktober 1889. Kanin af 1570 grams vigt. Mannit, mättad lösning i en tjocktarmsl. och manometern.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
15	1.30′ e. m.	110	Stark och liflig peristaltik inträder straxt efter injekt.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
15	1.40′ e. m.	110—160	Stark peristaltik.
16	— 50′ „	100—230	Peristaltik tidtals mindre liflig [1]).
15	2.10′ „	100—230	Teml. liflig peristaltik.
15	— 30′ „	100—180	D:o d:o.
15	— 40′ „	100—230	D:o d:o.
15	— 50′ „	100—260	D:o d:o.
15	3.00′ „	100—230	D:o d:o.

[1]) Vätskan stiger så högt, att upprepade gånger deraf utflyter ur manometern.

Försök XXXIII.

Den 2 Maj 1889. Kanin af 1550 grams vigt. Mättad lösning af manna i en tjocktarmslinga och manometern.

Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
1.40′ e. m.	30	Hela tiden försöket varar, stark och liflig peristaltik.
— 50′ „	115—135	
2.00′ „	160—180	Uttappning af vätska, efter rörens återförening står trycket på 70 mm.
— 15′ „	155—170	Åter uttappning; efter densamma står trycket på 55 mm.
— 30′ „	155—170	

Försök XXXIV.

Den 29 Juni 1889. Kanin af 870 grams vigt. I tarmslingan (tunntarm) till en början endast vatten, likaså i rörledningen. För att förhindra koloqvintextraktets diffusion

till hela rörledningens vätskemängd, var i glaskanylen närmast slingan införd en liten mängd olja.

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.15′ e. m.	26—30	Lindrig peristaltik.
—	— 30′ „	25	0.05 gram koloqvintextrakt insprutades i tarmen Extraktet var löst i ett gram vatten och insprutades med Pravaz' spruta. Vid injektionen inträdde stark kontraktion af tarmen, trycket steg par gånger upp till 140 mm. Omedelbart efter injektionen liflig peristaltik i slingan. Efter injektionen trycket = 40 mm.
—	— 40′ „	26—28	Oscillationer på par mm. Helt svag peristaltik.
—	1.00′ „	25	Ingen peristaltik. Koloqvintextrakt 0.05 gram, löst i ett gram vatten, insprutas ånyo i tarmen. Straxt derefter peristaltik, som upphör efter par minuter. Peristaltik äfven i närliggande tarmslingor.
—	— 05′ „	30	
7	— 15′ „	30—70	Måttlig peristaltik.
6	— 35′ „	30—70	D:o d:o.
6	— 45′ „	30—90	D:o d:o.
6	— 55′ „	35—90	D:o d:o.
6	2.05′ „	35—80	D:o d:o.
6	— 15′ „	35—80	D:o d:o.
6	— 30′ „	35—80	D:o d:o.

Försök XXXV.

Den — — 1889. Kanin af 1120 grams vigt. I en tjocktarmslinga och rörledningen till en början endast vatten. Samma anordning, som i föregående försök för att förhindra koloqvintextraktets diffusion.

Tarmens diam. mm.	Kl.		Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
—	12.40′	e. m.	20—40	Peristaltik redan förrän koloqvintextraktet insprutas. Kl. 12.42′ e. m. injektion af 0.3 koloqvintextrakt, löst i ett gram vatten. Injektionen skedde med Pravaz' spruta i den underbundna slingan.
10	— 50′	„	20—45	Fortfarande peristaltik. Tyckes dock vara mindre liflig.
12	1.10′	„	30—190	Tidtals mycket energiska kontraktioner.
13	— 20′	„	60—250!	D:o d:o.
13	— 30′	„	80—320!	D:o d:o.
15	— 40′	„	75—210	D:o d:o:
15	— 50′	„	110—200	D:o d:o.
17	2.00′	„	155—200	Vätska uttappas ur manometern. Efter rörens återförening står manometern på 15 mm.
11	— 10′	„	45—150	
12	— 20′	„	45—170	
14	— 30′	„	40—170	Tidtals peristaltik.
14	— 40′	„	55—160	Tidtals peristaltik. Hemorragier i tarmslemhinnan.

En öfversigtlig framställning af de erhållna resultaten af de senast anförda experimenten lemnar tabell II (sidd. 30 o. 31).

I motsats till den förra gruppen, hafva de ämnen som i denna senare grupp af försök undersökts, nämligen mättade lösningar af magnesiumsulfat, natriumsulfat, rörsocker, manna och mannit samt dessutom koloqvintextrakt utöfvat ett betydligt inflytande på vätskeutgjutningen från tarmslemhinnan. Vi finna sålunda en ofta ganska betydande tryckstegring i manometern antecknad i alla försök (utom i Försök XXXIV, koloqvintextrakt 0.1 i tunntarm). Tillika inträffar det ofta att äfven den andra af de tarmfunktioner som det här gält att undersöka, nämligen peristaltiken blifvit förhöjd af de använda ämnena. I synnerligt hög grad påverkades både vätskeutgjutningen och peristaltiken af koloqvintextraktet i det senare af de båda med detta ämne anstälda försöken (Försök XXXV). För öfrigt hänvisar jag rörande dessa förhållanden till tabell II.

För att studera tarmens förhållande vid applikation af indifferent vätska i densamma har jag vidare utfört försök med fysiologisk koksaltlösning och meddelar jag här dessa experiment:

Försök XXXVI.

Den 23 Juli 1889. Kanin af 1050 grams vigt. Koksaltlösning (0.6 %) i en tunntarmslinga och manometern.

Tarmens diam, mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
8	1.30′ e. m.	15	Omedelbart efter inspr. peristaltik, trycket stiger då till 22 mm.
7	— 45′ „	0	Svag peristaltik, ger sig ej tillkänna i manometern.
7	2.00′ „	0	Ingen peristaltik.
7	— 15′ „	0	D:o d:o.
7	— 30′ „	0	D:o d:o.
7	— 45′ „	0	Svaga kontraktioner (gifva sig ej tillkänna i manom.)
7	3.00′ „	0	Ingen peristaltik.

Tabell II.

Försök.	Användt ämne.	Hvilken del af tarmkanalen.	Inverkan på trycket i manometern.	Inverkan på peristaltiken.	Försökets duration.
XVIII.	Magnesiumsulfat.	Tunntarm.	Förökning.	Ingen.	0 t. 32′.
XIX.	Magnesiumsulfat.	Tunntarm.	Förökning.	Ingen.	0 t. 30′.
XX.	Magnesiumsulfat.	Tunntarm.	Förökning.	Ingen.	0 t. 14′.
XXI.	Magnesiumsulfat.	Tunntarm.	Förökning.	Ingen.	1 t. 32′.
XXII.	Magnesiumsulfat.	Tunntarm.	Förökning.	Ingen.	1 t. 00′.
XXIII.	Magnesiumsulfat.	Tjocktarm.	Förökning.	Något förökning.	1 t. 10′.
XXIV.	Magnesiumsulfat.	Tjocktarm.	Förökning.	Något förökning.	1 t. 15′.
XXV.	Natriumsulfat.	Tunntarm.	Förökning.	Ej förökning.	1 t. 50′.
XXVI.	Natriumsulfat.	Tunntarm.	Förökning.	Förökning.	2 t. 00′.

Försök.	Användt ämne.	Hvilken del af tarmkanalen.	Inverkan på trycket i manometern.	Inverkan på peristaltiken.	Försökets duration.
XXVII.	Natriumsulfat.	Tunntarm.	Förökning.	Ingen.	0 t. 40′.
XXVIII.	Natriumsulfat.	Tjocktarm.	Förökning.	Förökning.	0 t. 35′.
XXIX.	Rörsocker.	Tunntarm.	Förökning.	Ingen.	1 t. 30′.
XXX.	Rörsocker.	Tunntarm.	Förökning.	Förökning.	1 t. 05′.
XXXI.	Rörsocker.	Tunntarm.	Förökning.	Ingen.	2 t. 30′.
XXXII.	Mannit.	Tjocktarm.	Förökning.	Förökning.	1 t. 30′.
XXXIII.	Manna.	Tjocktarm.	Förökning.	Förökning.	0 t. 50′.
XXXIV.	Koloqvintextrakt. 0.10.	Tunntarm.	Ej förökning.	Förökning.	2 t. 15′.
XXXV.	Koloqvintextrakt. 0.30.	Tjocktarm.	Förökning.	Förökning.	2 t. 00′.

Försök XXXVII.

Den 28 Oktober 1889. Kanin af 1900 grams vigt. Klornatriumlösning (0.6 %) i en tjocktarmslinga och manom·

Tarmens diam. mm.	Kl.	Tryck i manom. mm.	Anmärkningar.
12	2.10′ e. m.	120—130	Strax efter injektionen temligen liflig peristaltik.
12	— 20′ „	110—130	Temligen liflig peristaltik. Emellanåt så starka kontraktioner att trycket stigit till 200 mm och något vätska utflutit ur manometern.
12	— 30′ „	100—120	
10	— 45′ „	90	Slingan uppenbarligen vida mindre fyld än vid försökets början. Peristaltik, dock betydligt mindre än vid början af försöket; ger sig ej tillkänna i manom.
10	3.00′ „	72	Slingan ytterligare aftagit i volym.
9	—.10′ „	75	Slingan innehåller numera ganska litet vätska. Endast då och då svag peristaltik.

Här inträdde sålunda en tydlig resorption af den i tarmen insprutade vätskan.

Efter slutförandet af hvarje försök tillvaratogs den tarmslinga, hvari det medel, hvars verkan undersökts, varit insprutadt. Detta tarmparti härdades sedan i Müllers lösning och därpå, efter uttvättning i vatten, uti alkohol. Efter inbäddning i celloïdin förfärdigades sedan med mikrotom snitt af detsamma. Snitten färgades med alunkarmin eller boraxättiksyra-karmin båda förfärdigade enligt Grenachers föreskrift) och konserverades i kloroform och damarfernissa. Vid granskningen i mikroskopet af dessa snitt visade det

sig, att den olikhet i tarmfunktionernas förhållande, som vi konstaterat i de båda grupper af försök, som finnas anförda i tabell I och II, äfven motsvaras af olikheter i präparatens mikroskopiska utseende. Medan nämligen i de fall som finnas anförda i tabell I och som gällde ämnen, hvilka icke föranleda vätskeutgjutning i tarmen och endast i undantagsfall ökning af peristaltiken, tarmslemhinnan under mikroskopet företedde ett normalt utseende och icke afvek från den bild af densamma, som erhölls efter användning af indifferent koksaltlösning i tarmen (Försöken XXXVI och XXXVII), erbjödo fallen i den andra gruppen (Tabell II) afvikelser från den normala slemhinnans struktur. Efter en kortare inverkan af medlet skrumpna epitelcellerna och afstötas derpå. Vidare förlora villi i tunntarmen sin form och svälla upp. I de längst gångna fallen har tarmslemhinnan i de inåt tarmlumen vända partierna fullkomligt förlorat sin normala struktur och man varseblifver i stället en oregelbunden massa af deformerade epitelceller hvilkas kärnor endast med svårighet eller alls icke låta färga sig. De djupare, mot tarmens muscularis belägna, delarne af slemhinnan låta ännu skönja Lieberkühnska kryptor med bibehållet epitel. Vidare förekomma hemorragier i mucosa och submucosa, ja äfven i muscularis. Mest utpräglade äro dessa förändringar efter användning af magnesiumsulfat och dernäst af natriumsulfat, dock har jag äfven efter applikation af sockerarterna sett en dylik destruktion af tarmslemhinnan. De största förändringarna har jag sett i tunntarmen, medan deremot snitten af tjocktarmen vid mikroskopisk undersökning ej afvika så mycket från det normala och tyckas alterationerna här inskränka sig till ställvis afstötning af epitelet. De för inverkan af koloqvintextrakt utsatta tarmpartierna har jag ej mikroskopiskt undersökt.

Till Herr Professor Hällstén, som med liberalitet ställt försöksdjuren och för mina undersökningar nödiga apparater till mitt förfogande äfvensom vid arbetets utförande biträdt mig med råd och upplysningar, hembäres härmed min varma tacksägelse.

———

Förklaring öfver planscherna.

Pl. I. Fig. 1. Tunntarm, som varit utsatt för inverkan af 0.6 % NaCl-lösning under $1^1/_2$ timme. (Försök XXXVI). Alunkarminpräparat. *Zeiss* okular 2, objektiv E.

" " Fig. 2. Tunntarm, som utsatts för inverkan af mättad lösning af magnesiumsulfat under $^1/_4$ timme. (Försök XX). Alunkarminpräparat. *Zeiss* okular 2, objektiv E. I midten af figuren synes en klubblikt uppsvullen villus med skrumpnade epitelceller; på sidorna, isynnerhet till venster om densamma, är epitelet stadt i liflig desquamation.

Pl. II. Fig. 3. Tunntarm, som utsatts för inverkan af mättad lösning af magnesiumsulfat under $1^1/_2$ timme. (Försök XXI). Alunkarmin. *Zeiss* okul. 2, obj. E. Epitelet höggradigt skrumpnadt. Talrika hemorragier inne i slemhinnan. Äfven på tarmens inre yta förekomma blodutgjutningar. Muscularis har vid präparationen bortfallit.

" " Fig. 4. Tunntarm, på hvilken mättad lösning af natriumsulfat fått verka under 1 timme 50 minuter. (Försök XXV). Alunkarmin. *Zeiss* okul. 2, obj. E. I de djupare mot muscularis belägna delarne af slemhinnan synas Lieberkühnska kryptor. De ytligare slemhinnelagren äro omvandlade till en massa af oregelbundna, ofta i klumpar hopade celler hvilkas kärnor endast här och där antagit färg.







Action des solutions équimoléculaires sur la muqueuse de l'intestin grêle

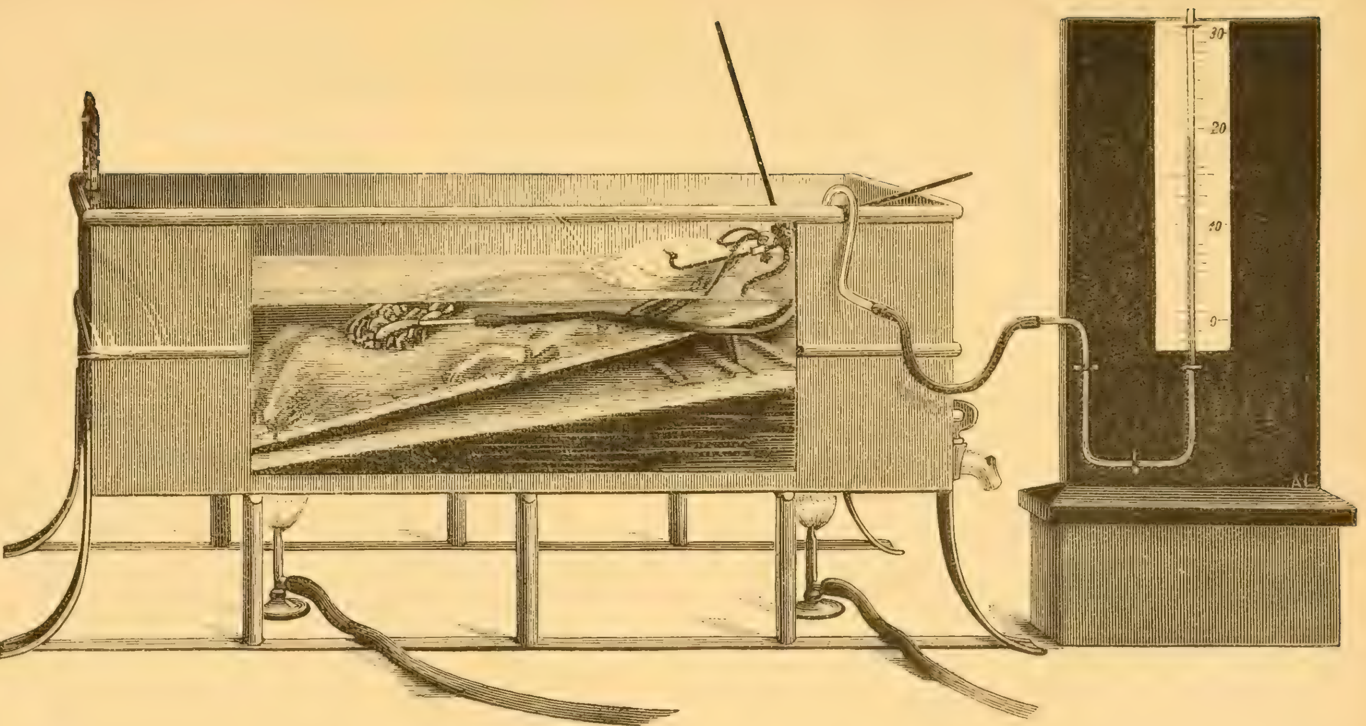
par
le Dr. **Arthur Clopatt**
Agrégé de l'Université.

L'action qu'exercent des solutions concentrées de divers sels et de certaines espèces de sucre sur la fonction sécrétoire de l'intestin, a été depuis un certain temps l'objet de mes recherches. Le présent mémoire doit être considéré comme un complément de mes observations antérieures. Les grands progrès de la chimie moderne, qui ont été le résultat des recherches de ces dernières années, et qui ont amené des changements importants dans la conception des phénomènes, n'ont pas manqué d'exercer leur influence aussi sur la manière de voir dans les sciences biologiques. La doctrine des solutions est un exemple de ces progrès et de ces nouvelles conceptions. Ainsi, par des recherches exactes, on est arrivé à ce résultat très remarquable, que les diverses solutions qui contiennent des substances dissoutes en proportion de leur poids moléculaire, produisent, à plusieurs égards, les mêmes effets, en particulier quant à l'osmose.

Comme on attribue en général à l'osmose un grand rôle dans l'échange des substances inorganiques à travers la paroi de l'intestin, il m'a paru être d'un grand intérêt, d'examiner l'influence, à cet égard, de diverses solutions de sels et d'une espèce de sucre. Un tel examen, doit, d'après ce qu'il vient d'être dit, être fait avec des solutions équimoléculaires. Il y a cependant avec les solutions des sels une certaine difficulté, parce que justement celles-là (en même temps que plusieurs acides et bases) présentent des écarts de

la loi osmotique mentionnée. Elles exercent une pression osmotique beaucoup plus grande qu'elles ne devraient faire d'après leurs poids moléculaires. La cause de cet écart apparent, consiste d'après l'opinion des chimistes physiciens, en ce que les substances en question dans leurs solutions sont dissociées en groupes atomiques plus simples, nommés iones. Cette théorie, établie par le naturaliste suédois Arrhenius (en 1887) explique en effet un grand nombre de phénomènes physiques et électrochimiques.

Comme dans les recherches avec des solutions concentrées le sulfate de magnésie se montrait très actif, c'est-à-dire, produisait un écoulement notable de liquide de la muqueuse de l'intestin, j'ai pris cette substance pour objet d'examen dans des solutions diluées, en comparant son action avec celle du NaCl et du sucre de canne. La méthode d'examen était la même que j'ai décrite pour les solutions concentrées. Les expériences furent exécutées sur des lapins: l'animal était fixé sur le dos à une planche de vivisection et plongé avec celle-ci dans un vase parallélipipède de zinc, rempli d'une solution physiologique de chlorure de sodium à la température du corps. Une incision fut faite dans la ligne blanche de l'abdomen, l'intestin grêle mis à nu et deux anses d'une longueur égale furent ligaturées chacune à deux endroits. Par de petites ouvertures, faites dans ces anses à l'aide de ciseaux, furent injectés avec une seringue les liquides d'expérience. Dans les ouvertures ainsi pratiquées on introduisait des canules en verre, que l'on fixait et que l'on mettait ensuite en communication avec un manomètre par un tuyau de caoutchouc et par un tube de verre en forme d' _⌒_, pendant sur un des côtés de la boite. (Voir la figure, où l'on a dessiné seulement un des deux manomètres employés simultanément dans chaque expérience). D'abord on éprouva des difficultés aves ces expériences parce que le même liquide ne donna pas des résultats correspondants sur des animaux différents. Ces difficultés semblaient déjà être insurmontables et on paraissait devoir abandonner les expériences. Cependant les animaux, employés les pre-


30
20
10
0

miers, n'étaient préparés d'aucune manière pour le but visé. Il est possible que ces irrégularités aient pu dépendre des différentes phases de digestion dans lesquelles set rouvait la muqueuse de l'intestin. C'est pourquoi l'on se mit à faire des expériences sur des animaux ayant jeûné 24 heures, de cette manière furent obtenus les résultats ci-dessous décrits qui concordent au moins assez bien.

Je passe maintenant à la description des expériences. Les animaux étaient narcotisés, le plus souvent avec de la morphine. Sur chaque animal furent essayés deux liquides. Les substances employées, étaient, comme il a été déjà dit plus haut, du chlorure de sodium, du sulfate de magnésie cristallisé et du sucre de canne, qu'on appliqua dans des solutions contenant $^1/_2$ ou $^1/_4$ de molécule en grammes par litre. La longueur des anses est mesurée sur l'animal tué.

D'abord je veux citer les expériences avec les solutions à $^1/_2$ molécule en grammes:

Expérience I.

$^{16}/_{11}$ 93. Lapin assez petit, poids non annoté. Trois seringues de Pravaz de solution concentrée de $MgSO_4$ furent injectées sous la peau à 12 h. — 12 h. 15'. L'animal s'endormit à 12 h. 24'.

$^1/_2$ molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Longueur des anses non mesurée.

Le manomètre à $MgSO_4$		Le manomètre à NaCl	
après 11 min	= + 36 mm.	après 11 min	= + 35 mm.
„ 15 „	= + 40 „	„ 15 „	= + 44 „
„ 27 „	= + 60 „	„ 27 „	= + 60 „
„ 45 „	= + 85 „	„ 45 „	= + 85 „
„ 1 h. 12'	= + 133 „	„ 1 h. 12'	= + 103 „

Résumé: La solution de $MgSO_4$ monta d'une manière continuelle jusqu'à 133 mm, de même la solution de NaCl jusqu'à 103 mm.

Expérience II.

$^{14}/_{2}$ 93. Lapin assez petit, poids non annoté. Chlorhydrate de morphine 0,03 gr. sous la peau.

$^{1}/_{2}$ molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Le manomètre à NaCl en ordre à 12 h. 54′ a. M.
„ „ „ $MgSO_4$ „ „ „ 12 h. 57′ „ „

L'anse à NaCl longue de 15 c. m.
„ „ $MgSO_4$ „ „ 14 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$		Le manomètre à NaCl	
après 10 min	= + 30 mm.	après 13 min	= + 70 mm.
„ 25 „	= + 68 „	„ 28 „	= + 125 „
„ 35 „	= + 110 „	„ 38 „	= + 182 „
„ 50 „	= + 170 „	„ 53 „	= + 235 „

Résumé: La solution de $MgSO_4$ produisit une élévation continuelle de pression, qui atteignit une valeur de 17 mm. à la fin de l'expérience. La solution de NaCl amena une augmentation de 235 mm.

Expérience III.

$^{28}/_{2}$ 93. Lapin d'un poids de 1660 grammes. Injection sous-cutané de 0.03 gr. de chlorhydrate de morphine.

$^{1}/_{2}$ molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 1 h. 2′ a. M.
„ „ „ NaCl „ „ „ 1 h. 3′ „ „

L'anse à $MgSO_4$ longue de 23 c. m.
„ „ NaCl „ „ 20 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$		Le manomètre à NaCl	
après 10 min	= + 25 mm.	après 10 min	= + 13 mm.
„ 20 „	= + 55 „	„ 20 „	= + 75 „
„ 30 „	= + 75 „	„ 30 „	= + 130 „
„ 40 „	= + 100 „	„ 40 „	= + 170 „
„ 50 „	= + 125 „	„ 50 „	= + 190 „

L'anse à $MgSO_4$ hyperhémiée, mais non l'anse à NaCl.

Résumé: La pression monta pour le $MgSO_4$ à + 125 mm. et, en même temps, pour la solution de NaCl à + 190 mm.

Expérience IV.

23/3 93. Lapin d'un poids de 595 grammes. Injection sous-cutanée de chlorhydrate de morphine de 0.02 gr.

1/2 molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 12 h. 14′ a. M.
„ „ „ NaCl „ „ „ 12 h. 17′ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 30 c. m.
„ „ NaCl „ „ 28 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$		Le manomètre à NaCl	
après 10 min.	= + 13 mm.	après 10 min.	= + 22 mm.
„ 20 „	= + 30 „	„ 20 „	= + 58 „
„ 30 „	= + 51 „	„ 30 „	= + 88 „
„ 40 „	= + 78 „	„ 40 „	= + 118 „
„ 50 „	= + 110 „	„ 50 „	= + 140 „
„ 1 h.	= + 137 „	„ 1 h.	= + 159 „

Résumé: Dans le manométre à $MgSO_4$ la pression s'éleva à 137 mm., en même temps dans le manomètre à NaCl à 159 mm.

Expérience V.

21/2 93. Lapin assez petit, poids non annoté. Injection sous-cutanée de chlorhydrate de morphine de 0.02 gr.

1/2 molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre de canne par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 12 h. 47′ a. M.
„ „ „ sucre „ „ „ 12 h. 51′ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 26 c. m.
„ „ sucre „ „ 25 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$		Le manomètre à sucre	
après 10 min.	= + 70 mm.	après 10 min.	= — 6 mm.
„ 20 „	= + 130 „	„ 20 „	= + 21 „ *)
„ 30 „	= + 155 „	„ 30 „	= + 50 „
„ 40 „	= + 195 „	„ 40 „	= + 80 „
„ 50 „	= + 250 „	„ 50 „	= + 110 „

Résumé: La pression dans le manomètre à $MgSO_4$, s'éleva à 250 mm., celle dans le manomètre à sucre à 110 mm.

Expérience VI.

3/3 93. Lapin d'un poids de 1275 grammes. Injection sous-cutanée de 0.03 gr. de chlorhydrate de morphine.

$^1/_2$ molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre par litre.

Le manomètre à sucre en ordre à 1 h. 4′ a. M.
„ „ „ $MgSO_4$ „ „ „ 1 h. 7′ „ „.
L'anse à sucre longue de 16 c. m.
„ „ $MgSO_4$ „ „ 14 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$		Le manomètre à sucre	
après 10 min.	= + 3 mm.	après 10 min.	= + 12 mm.
„ 20 „	= + 14 „	„ 20 „	= + 45 „
„ 30 „	= + 14 „	„ 30 „	= + 65 „
„ 40 „	= + 37 „	„ 40 „	= + 82 „
„ 50 „	= + 43 „	„ 50 „	= + 105 „
„ 1 h.	= + 52 „	„ 1 h.	= + 130 „

Résumé: Dans le manomètre à $MgSO_4$, la pression monta à + 52 mm., dans le manomètre à sucre en même temps à + 130 mm.

Expérience VII.

7/3 93. Lapin d'un poids de 1360 grammes. Injection sous-cutanée de 0.03 gr. de chlorhydrate de morphine.

---

*) La communication entre les différentes parties des tuyaux, n'était pas complète au début de l'expérience, car il s'établit une élévation de pression après qu'on eut comprimé l'anse.

$^1/_2$ molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 12 h. 25′ a. M.
„ „ „ NaCl „ „ „ 12 h. 28′ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 16 c. m.
„ „ sucre „ „ 17 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$		Le manomètre à sucre	
après 15 min.	= + 55 mm.	après 15 min.	= + 21 mm.
„ 25 „	= + 78 „	„ 25 „	= + 38 „
„ 35 „	= + 96 „	„ 35 „	= + 65 „
„ 45 „	= + 117 „	„ 45 „	= + 73 „
„ 55 „	= + 138 „	„ 55 „	= + 85 „
„ 1 h. 5′ min.	= + 155 „	„ 1 h. 5 min.	= + 95 „

Résumé: Dans le manomètre à $MgSO_4$ la pression s'éleva d'une manière continuelle à 155 mm., dans le manomètre à sucre en même temps à 95 mm.

Expérience VIII.

$^9/_3$ 93. Lapin de grandeur moyenne; poids non annoté. Injection sous-cutanée de 0.03 gr. de chlorhydrate de morphine.

$^1/_2$ molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 12 h. 43′ a. M.
„ „ „ sucre „ „ „ 12 h. 46′ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 20 c. m.
„ „ sucre „ „ 25 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$		Le manomètre à sucre	
après 10 min.	= + 45 mm.	après 10 min.	= + 30 mm.
„ 20 „	= + 68 „	„ 20 „	= + 72 „
„ 30 „	= + 108 „	„ 30 „	= + 110 „
„ 40 „	= + 145 „	„ 40 „	= + 158 „
„ 50 „	= + 190 „	„ 50 „	= + 203 „
„ 1 h.	= + 227 „	„ 1 h.	= + 238 „

Les tuyaux conduisant aux manomètres furent alors ouverts et du liquide en fut tiré jusqu' à ce que la pression dans les deux manomètres fût = o. Puis on annota:

Le manomètre à $MgSO_4$	Le manomètre à sucre
après 10 min. = + 30 mm.	après 10 min. = + 20 mm.
„ 20 „ = + 42 „	„ 20 „ = + 40 „
„ 30 „ = + 67 „	„ 30 „ = + 65 „
„ 40 „ = + 83 „	„ 40 „ = + 88 „

Résumé: Pendant une heure, la pression dans le manomètre à $MgSO_4$ avait monté à + 227 mm., celle dans le manomètre à sucre à + 238 mm. Après qu'on eut tiré du liquide jusqu'à zéro dans les deux manomètres on obtint, pendant les 40 minutes suivantes, une élévation de pression dans le manomètre à sucre de 88 mm. et dans celui à $MgSO_4$ de 83 mm.

Nous trouvons d'après les expériences I—IV, qui se rapportent à la comparaison de l'action des solutions de NaCl et de $MgSO_4$ avec $^1/_2$ molécule en grammes par litre, que l'intensité de l'élévation de pression dans le manomètre a un peu varié dans les différentes expériences, mais qu'en général elle a été assez considérable. Donc, il y a eu un épanchement de liquide dans l'intestin. Dans les expériences II, III, IV, l'écoulement produit par la solution de NaCl était plus grand que celui provenant de l'action de la solution de $MgSO_4$. Dans l'expérience I au contraire, la solution de $MgSO_4$ a été, à cet égard, plus efficace que la solution équimoléculaire de NaCl.

Quant aux expériences V—VIII, dans lesquelles on a comparé des solutions équimoléculaires de $MgSO_4$ et de sucre avec $^1/_2$ molécule en grammes par litre, nous trouvons dans presque toutes une augmentation continuelle de la pression manométrique pendant tout le temps de l'expérience, ce qui montre par conséquent un épanchement de liquide de la muqueuse de l'intestin. Dans l'expérience V il se produit, il est vrai, pendant les premières dix minutes de l'expérience

une diminution insignifiante de pression. Comme dans plusieurs des expériences suivantes, nous avons eu l'occasion d'observer au commencement de l'expérience, une pareille diminution de pression, je dirai tout d'abord, que je ne considère pas ce fait comme montrant avec certitude qu'une résorption du liquide dans les tuyaux a eu lieu, mais que j'attribue ce phénomène à une autre cause. Des expériences de cette espèce sont entourées de plusieurs difficultés et parmi celles-là se trouve le placement des anses de l'intestin remplies exactement au niveau du O du manomètre.

Quand on a rempli les anses intestinales et qu'on y a fixé la canule communiquant avec le manomètre et qu'on les plonge ensuite dans la solution physiologique de NaCl, il se peut que l'anse vienne se placer un peu au-dessous du niveau du zéro et, par conséquent, la pression paraît diminuer. Or, il est prudent de n' admettre une vraie résorption du contenu de l'anse intestinale que dans le cas où une telle diminution de pression s'établit quelque temps après que les anses ont occupé leurs places définitives.

A part cette diminution insignifiante initiale de la pression dans l'expérience V, nous trouvons, comme il vient d'être dit, aussi dans les expériences IV—VIII de même que dans les quatre premières expériences, un épanchement de liquide dans l'intestin. Dans deux cas (exp. V & VII) l'action de la solution de sulfate de magnésie était, à cet égard plus grande que celle de la solution de NaCl. En revanche, dans les expériences VI & VIII, la solution de sucre produisit une augmentation de pression plus considérable que celle du $MgSO_4$. Quand, dans l'expérience VIII, la pression dans les manomètres atteignit une valeur assez considérable on leur tira du liquide jusqu'à ce que la pression fût de nouveau = O; il s'établit encore un épanchement de liquide, cette fois aussi plus grand dans le manomètre à solution de sucre.

Avec des solutions, contenant $^1/_4$ de molécule en grammes de sulfate de magnésie, de chlorure de sodium et de sucre par litre, j'ai fait les expériences suivantes:

Expérience IX.

18/11 92. Lapin d'un poids de 880 grammes. Injection sous-cutanée de morphine de 0.04 gr.

1/4 de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 12 h. 33 min. a. M
„ „ „ NaCl „ „ „ 12 h. 41 „ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 16 c. m.
„ „ NaCl „ „ 14 „ „

Le manomètre à NaCl		Le manomètre à $MgSO_4$	
après 1 minute	= 0 mm.	après 9 min.	= 2.7 mm.
„ 9 minutes	= 0 „	„ 17 „	= 4.8 „
„ 14 „	= 0 „	„ 22 „	= 5.8 „
„ 19 „	= 0.5 „	„ 27 „	= 7 „
„ 37 „	= 0 „	„ 45 „	= 9.9 „
„ 1 h 4′	= 3 „	„ 1 h. 12′	= 12.4 „

Résumé: La solution à NaCl avait, pendant 1 h. 4′, amené une élévation de pression de 3 mm. seulement, tandis que la solution à $MgSO_4$ pendant 1 h. 12′ produisit une élévation de 12.4 mm.

Expérience X.

14/3 93. Lapin d'un poids de 1830 grammes. Injection sous-cutanée de 0.045 gr. de chlorhydrate de morphine.

1/4 de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 12 h. 39 min. a. M.
„ „ „ NaCl „ „ „ 12 h. 43 „ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 26 c. m.
„ „ NaCl „ „ 30 „ „

Le manomètre à NaCl		Le manomètre à $MgSO_4$	
après 11 min.	= + 3 mm.	après 15 min.	= — 5 mm.
„ 20 „	= — 10 „	„ 20 „	= — 10 „
„ 30 „	= — 10 „	„ 30 „	= — 10 „
„ 40 „	= — 10 „	„ 40 „	= — 8 „



Le manomètre à NaCl		Le manomètre à $MgSO_4$	
après 50 min.	= — 11 mm.	après 50 min.	= — 8 mm.
„ 1 h. „	= — 11 „	„ 1 h. „	= — 5 „
„ 1 h. 10 „	= — 11 „	„ 1 h. 10 „	= + 1 „
„ „ 20 „	= — 11 „	„ „ 20 „	= + 5 „
„ „ 30 „	= — 11 „	„ „ 30 „	= + 8 „
„ „ 40 „	= — 11 „	„ „ 40 „	= + 25 „
„ „ 50 „	= — 11 „	„ „ 50 „	= + 26 „

Résumé: La solution de NaCl, amena, après une petite élévation initiale, un abaissement de pression dans le manomètre de — 11 mm. en 50 minutes, et cette valeur se maintint jusqu'à la fin de l'expérience. La solution de $MgSO_4$ produisit, pendant la première heure, un abaissement de — 8 mm. puis une élévation jusqu'à + 26 mm.

Expérience XI.

$^{28}/_3$ 93. Lapin d'un poids de 640 grammes. Injection sous-cutanée de 0.03 gr. de chlorhydrate de morphine.

$^1/_4$ de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Le manomètre à NaCl en ordre à 12 h. 53 a. M.
„ „ „ $MgSO_4$ en „ „ 12 h. 56 „ „
L'anse à NaCl longue de 27 c. m.
„ „ $MgSO_4$ „ „ 21 „ „

Le manomètre à NaCl		Le manomètre à $MgSO_4$	
après 10 min.	= + 6 mm.	après 10 min.	= — 3 mm.
„ 20 „	= + 30 „	„ 20 „	= + 0 „
„ 30 „	= + 44 „	„ 30 „	= + 3 „
„ 40 „	= + 60 „	„ 40 „	= + 17 „
„ 50 „	= + 64 „	„ 50 „	= + 34 „
„ 1 h. „	= + 65 „	„ 1 h. „	= + 45 „
„ 1 h. 10 min.	= + 62 „	„ 1 h. 10 min.	= + 55 „
„ „ 20 „	= + 56 „	„ „ 20 „	= + 65 „
„ „ 30 „	= + 49 „	„ „ 30 „	= + 75 „
„ „ 45 „	= + 40 „	„ „ 40 „	= + 84 „
„ „ 50 „	= + 32 „	„ „ 50 „	= + 93 „

Résumé: La solution de NaCl produisit, pendant la première heure, une élévation de 65 mm., puis un abaissement de 33 mm. dans le manomètre. Après un petit abaissement dans les premières 10 minutes de l'expérience, il s'établit dans le manomètre à $MgSO_4$ une élévation continuelle, qui à la fin de l'expérience était de 93 mm.

Expérience XII.

29/3 93. Lapin d'un poids de 725 grammes. Injection sous-cutanée de 0.02 gr. de chlorhydrate de morphine.

1/4 de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Le manomètre à NaCl en ordre à 11 h. 35 m. du matin.
„ „ „ $MgSO_4$ en „ „ 11 h. 40 „ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 30 c. m.
„ „ NaCl „ „ 38 „ „

Le manomètre à NaCl			Le manomètre à $MgSO_4$		
après 10	min.	$= + 0$	après 10	min.	$= + 5$
„ 20	„	$= + 2$	„ 20	„	$= + 10$
„ 30	„	$= + 10$	„ 20	„	$= + 18$
„ 40	„	$= + 20$	„ 40	„	$= + 38$
„ 50	„	$= + 22$	„ 50	„	$= + 55$
„ 1 h.	„	$= + 20$	„ 1 h.	„	$= + 78$
„ 1 h. 10	„	$= + 18$	„ 1 h. 10	„	$= + 90$

Immédiatement après, l'animal dégagea sa tête de l'appareil où il était fixé et l'on fut obligé de l'appliquer de nouveau. La pression dans les manomètres s'abaissa parce que les anses intestinales où se trouvaient les canules, furent enlevées de leurs positions initiales. Ainsi:

Le manomètre à NaCl après 1 h. 20 min. $= - 2$; Le manomètre à $MgSO_4$ après 1 h. 20 $= + 80$.

L'animal mourut à 1 h. 2 min. a M. La pression dans les manomètres comme dans l'observation précédente.

Résumé: Pendant les premières 50 minutes de l'expérience la solution de NaCl produisit une élévation de pression dans le manomètre de 22 mm.; puis il s'établit un

abaissement dont la valeur ne peut être exactement mesurée à cause de l'accident survenu. La pression dans le manomètre à $MgSO_4$ monta d'une manière continuelle jusqu'à 90 mm.

Expérience XIII.

14/4 93. Lapin d'un poids de 835 grammes. Injection sous-cutanée de 0.02 gr. de chlorhydrate de morphine.

1/4 de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de NaCl par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 1 h. 12 min. a. M.
„ „ „ NaCl „ „ „ 1 h. 15 „ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 20 c. m.
„ „ NaCl „ „ 26 „ „

Le manomètre à NaCl		Le manomètre à $MgSO_4$	
après 10 min.	= + 10 mm.	après 10 min.	= + 1
„ 20 „	= + 33 „	„ 20 „	= + 3
„ 30 „	= + 49 „	„ 30 „	= + 6
„ 40 „	= + 62 „	„ 40 „	= + 10
„ 50 „	= + 75 „	„ 50 „	= + 20
„ 1 h. „	= + 78 „	„ 1 h. „	= + 26
„ 1 h. 10 „	= + 80 „	„ 1 h. 10 „	= + 34
„ „ 20 „	= + 78 „	„ „ 20 „	= + 45
„ „ 30 „	= + 74 „	„ „ 30 „	= + 52
„ „ 40 „	= + 62 „	„ „ 40 „	= + 60
„ „ 50 „	= + 49 „	„ „ 50 „	= + 69
„ 2 h. 0 „	= + 35 „	„ 2 h. 0 „	= + 78

Résumé: La pression dans le manomètre à NaCl monta pendant les 70 premières minutes à 80 mm., puis tomba à + 35 mm. Dans le manomètre à $MgSO_4$ il s'établit une élévation continuelle qui à la fin de l'expérience faisait 78 mm.

Expérience XIV.

11/3 93. Lapin d'un poids de 1300 grammes. Injection sous-cutanée de 0.03 gr. de chlorhydrate de morphine.

1/4 de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 12 h. 15 a. M.
„ „ „ „ „ „ „ 12 h. 20 „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 20 c. m.
„ „ sucre „ „ 22 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$			Le manomètre à sucre		
après 10	min.	= + 9 mm.	après 10	min.	= — 15 mm.
„ 20	„	= + 7—8	„ 20	„	= — 20 „
„ 30	„	= + 7—9	„ 30	„	= — 20 „
„ 40	„	= + 12	„ 40	„	= — 22 „
„ 50	„	= + 19	„ 50	„	= — 23 „
„ 1 h.	„	= + 19	„ 1 h.	„	= — 20 „
„ 1 h. 10	„	= + 27	„ 1 h. 10	„	= — 20 „
„ „ 20	„	= + 33	„ „ 20	„	= — 20 „

Résumé: La pression dans le manomètre à $MgSO_4$ s'était élevée à 33 mm., en même temps celle du manomètre à sucre s'était abaissée à — 20 mm.

Expérience XV.

7/4 93. Lapin d'un poids de 720 grammes. Injection sous-cutanée de 0.03 gr. de chlorhydrate de morphine.

1/4 de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre par litre.

Le manomètre à sucre en ordre à 12 h. 20 min. a. M.
„ „ „ $MgSO_4$ „ „ „ 12 h. 26 „ „ „
Longueur des anses non annotée.

Le manomètre à $MgSO_4$			Le manomètre à sucre		
après 10	min.	= — 7	après 10	min.	= — 10 mm.
„ 20	„	= — 5	„ 20	„	= — 10 „
„ 30	„	= — 10	„ 30	„	= — 5 „
„ 40	„	= — 8	„ 40	„	= — 1 „
„ 50	„	= — 5	„ 50	„	= + 3 „
„ 1 h.	„	= + 0	„ 1 h.	„	= + 9 „
„ 1 h. 10	„	= + 0	„ 1 h. 10	„	= + 15 „
„ „ 20	„	= + 0	„ „ 20	„	= + 18 „
„ „ 30	„	= + 3	„ „ 30	„	= + 23 „
„ „ 40	„	= + 0	„ „ 40	„	= + 30 „

L'animal mourut à 1 h. 9 min. a. M.

Résumé: La pression dans le manomètre à sucre s'abaissa pendant les premières 30 minutes à — 10 mm., puis monta à + 3 mm., pour tomber enfin à 0 mm. Dans le manomètre à sucre la pression descendit pendant les 20 premières minutes à — 10 mm; puis monta à + 30 mm.

Expérience XVI.

11/4 93. Lapin d'un poids de 720 grammes. Injection sous-cutanée de 0.02 gr. de chlorhydrate de morphine.

1/4 de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre par litre.

L'anse à $MgSO_4$ longue de 24 c. m.
„ „ sucre „ „ 23 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$			Le manomètre à sucre		
après 10	min.	= + 0 mm.	après 10	min.	= — 7 mm.
„ 20	„	= + 15 „	„ 20	„	= — 5 „
„ 30	„	= + 18 „	„ 30	„	= — 5 „
„ 40	„	= + 32 „	„ 40	„	= — 3 „
„ 50	„	= + 43 „	„ 50	„	= + 2 „
„ 1 h.	„	= + 60 „	„ 1 h.	„	= + 3 „
„ 1 h. 10	„	= + 71 „	„ 1 h. 10	„	= + 10 „
„ „ 20	„	= + 87 „	„ „ 20	„	= + 18 „
„ „ 30	„	= + 97 „	„ „ 30	„	= + 28 „
„ „ 40	„	= + 111 „	„ „ 40	„	= + 31 „

Résumé: La solution de $MgSO_4$ monta d'une manière continuelle à + 111 mm. La solution de sucre descendit pendant les premières 10 minutes à — 7 mm., puis monta jusqu'à + 31 mm.

Expérience XVII.

13/4 93. Lapin d'un poids de 790 grammes. Injection sous-cutanée de 0.02 gr. de chlorhydrate de morphine.

1/4 de molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre par litre.

Le manomètre à $MgSO_4$ en ordre à 12 h. 58 min. a. M.
„ „ „ sucre „ „ „ 1 h. 1 „ „ „
L'anse à $MgSO_4$ longue de 21 c. m.
„ „ sucre „ „ 20 „ „

Le manomètre à $MgSO_4$			Le manomètre à sucre		
après 10	min.	= — 4 mm.	après 10	min.	= — 10 mm.
„ 20	„	= + 3 „	„ 20	„	= — 7 „
„ 30	„	= + 17 „	„ 30	„	= — 7 „
„ 40	„	= + 15 „	„ 40	„	= — 7 „
„ 50	„	= + 11 „	„ 50	„	= — 7 „
„ 1 h.	„	= + 18 „	„ 1 h.	„	= — 7 „
„ 1 h. 10	„	= + 31 „	„ 1 h. 10	„	= — 10 „

Résumé: Pendant les premières dix minutes la solution de $MgSO_4$ descendit de 4 mm., pour s'élever ensuite à + 31 mm. La solution de sucre s'abaissa pendant les premières dix minutes à — 10 mm. et garda cette valeur, après des fluctuations insignifiantes, à la fin de l'expérience.

Sur les expériences qu'on vient de citer, faites avec des solutions à 1/4 de molécule en grammes par litre, il y en a donc 5 (les exp. IX—XIII) exécutées avec du sulfate de magnésie et du chlorure de sodium. Les solutions de $MgSO_4$ ont, aussi dans cette concentration, fait augmenter la pression du manomètre (dans les exp. X & XI après une diminution initiale insignifiante). Un phénomène singulier fut observé pour la solution de NaCl dans ces expériences. Tandis que, dans l'expérience IX, cette solution produisit une élévation peu considérable de la pression, il se produisit dans les autres (exp. X—XIII) d'abord une augmentation, puis une diminution, plus ou moins grande, de pression. Il est donc permis d'admettre que dans ces cas il y eut d'abord un épanchement de liquide dans l'intestin, et puis une résorption du contenu. On peut dire en général que le sulfate de magnésie provoque, à ce degré de concentration, une élévation dans le manomètre plus grande que le chlorure de sodium.

J'ai fait une comparaison entre le $MgSO_4$ et le sucre de canne dans des solutions à $^1/_4$ de molécule en grammes par litre dans les expériences XIV—XVII.

Comme auparavant les solutions de $MgSO_4$ ont provoqué une augmentation de pression (dans les expériences XV & XVI après une petite diminution). Chez le sucre nous trouvons une diminution au début de toutes ces expériences; après un temps plus ou moins court, il survient néanmoins ici aussi une augmentation. Dans le plus grand nombre des cas, (expériences XIV, XVI & XVII) la solution de $MgSO_4$ a provoqué un épanchement plus considérable que celle de sucre.

Pour donner un aperçu plus clair, nous réunissons dans le tableau ci-dessous les résultats de toutes les expériences:

Expérience I.

$^{16}/_{11}$ 92. $^1/_2$ mol. de NaCl: élévation de 103 mm. en 1 h. 12 min.

$^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 133 mm. en 1 h. 12 min

Expérience II.

$^{14}/_2$ 93. $^1/_2$ mol. de NaCl: élévation de 235 mm. en 50 min.

$^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 170 mm. en 50 min.

Expérience III.

$^{28}/_2$ 93. $^1/_2$ mol. de NaCl: élévation de 190 mm. en 50 min.

$^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 125 mm. en 50 min.

Expérience IV.

$^{23}/_3$ 93. $^1/_2$ mol. de NaCl: élévation de 159 mm. en 1 h

$^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 137 mm. en 1 h.

Expérience V.

$^{21}/_2$ 93. $^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 250 mm. en 50 min.

$^1/_2$ mol. de sucre: abaissement de 6 mm. en 10 min., puis élévation de 116 mm. en 40 min.

Expérience VI.

$^3/_3$ 93. $^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 52 mm. en 1 h.
$^1/_2$ mol. de sucre: élévation de 130 mm. en 1 h.

Expérience VII.

$^7/_3$ 93. $^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 155 mm. en 1 h. 5 min.
$^1/_2$ mol. de sucre: élévation de 95 mm. en 1 h. 5 min.

Expérience VIII.

$^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 227 mm. en 1 h.
$^1/_2$ mol. de sucre: élévation de 238 mm. en 1 h.
tirage du liquide jusqu'à 0, puis.
$^1/_2$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 83 mm. en 40 min.
$^1/_2$ mol. de sucre: élévation de 88 mm. en 40 min.

Expérience IX.

$^{18}/_{11}$ 93. $^1/_4$ de mol. de NaCl: élévation de 3 mm. en 1 h. 4 min.
$^1/_4$ mol. de $MgSO_4$: élévation de 12 mm. 1 h. 12 min.

Expérience X.

$^{14}/_3$ 93. $^1/_4$ de mol. de NaCl: élévation de 3 mm. en 11 min., puis abaissement de 14 mm. en 1 h. 39 min.
$^1/_4$ mol. de $MgSO_4$: abaissement de 10 mm. en 30 min., puis élévation de 36 mm. en 1 h. 20 min.

Expérience XI.

$^{28}/_3$ 93. $^1/_4$ de mol. de NaCl: élévation de 65 mm. en 1 h. puis abaissement de 33 mm. en 50 min.
$^1/_4$ mol. de $MgSO_4$: abaissement de 3 mm. en 10 min.; puis élévation de 96 mm. en 1 h. 4 min.

Expérience XII.

$^{29}/_{3}$ 93. $^{1}/_{4}$ de mol. de NaCl: élévation de 22 mm. en 50 min.; puis abaissement de 4 mm. en 20 min.

$^{1}/_{4}$ de mol. de $MgSO_4$: élévation de 90 mm. en 1 h. 10 min.

Expérience XIII.

$^{14}/_{4}$ 93. $^{1}/_{4}$ de mol. de NaCl: élévation de 80 mm. en 1 h. 10 min.; puis abaissement de 45 mm. en 50 min.

$^{1}/_{4}$ de mol. de $MgSO_4$: élévation de 78 mm. en 2 heures.

Expérience XIV.

$^{11}/_{3}$ 93. $^{1}/_{4}$ de mol. de $MgSO_4$: élévation de 33 mm. en 1 h. 20 min.

$^{1}/_{4}$ de mol. de sucre: abaissement de 23 mm. en 50 min., puis élévation de 3 mm. en 30 min.

Expérience XV.

$^{7}/_{4}$ 93. $^{1}/_{4}$ de mol. de $MgSO_4$: abaissement de 10 mm. en 30 min., puis élévation de 10 mm. en 1 h. 10 min.

$^{1}/_{4}$ de mol. de sucre: abaissement de 10 mm. en 20 min., puis élévation de 40 mm. en 1 h. 20 min.

Expérience XVI.

$^{11}/_{4}$ 93. $^{1}/_{4}$ de mol. de $MgSO_4$: élévation de 111 mm. en 1 h. 40 min.

$^{1}/_{4}$ de mol. de sucre: abaissement de 7 mm. en 10 min., puis élévation de 38 mm. en 1 h. 30 min.

Expérience XVII.

$^{13}/_{4}$ 93. $^{1}/_{4}$ de mol. de $MgSO_4$: abaissement de 4 mm. en 10 min., puis élévation de 35 mm. en 1 h.

$^{1}/_{4}$ de mol. de sucre: abaissement de 10 mm. en 10 min., persistance presque de la même valeur pendant une heure.

Parmi les substances que comprennent nos recherches, le chlorure de sodium est dans ses solutions le plus dissocié

en iones, puis le sulfate de magnésie. En revanche le sucre ne se dissocie pas dans les solutions, il ne se partage pas en iones. Nous avons dit plus haut, que l'effet osmotique, quant aux solutions équimoléculaires est plus grand pour les substances plus dissociées en iones. Si des forces purement physiques avaient agi dans nos expériences, on se serait attendu à voir le chlorure de sodium produire l'épanchement de liquide le plus considérable, puis le sulfate de magnésie et enfin le sucre. Or, on ne peut pas découvrir une telle régularité dans les expériences.

Dans les expériences avec $^1/_2$ molécule en grammes de NaCl, il est vrai que l'effet de la solution de NaCl est, excepté un cas, plus grand que celui de $MgSO_4$, mais en revanche les solutions à $^1/_4$ de molécule en grammes de ces substances se comportent d'une manière tout-à-fait différente. La solution à $^1/_4$ de molécule en grammes de NaCl est, à cet égard, particulièrement remarquable, en produisant d'abord un épanchement de liquide, puis une résorption, tandis que l'effet de la solution de $MgSO_4$ équimoléculaire est de provoquer un épanchement plus considérable dans l'intestin que celui de la solution de NaCl.

Enfin, quant aux solutions avec $^1/_2$ molécule en grammes de $MgSO_4$ et de sucre et les mêmes substances dans les solutions à $^1/_4$ de molécule en grammes, le sulfate de magnésie est dans chaque groupe le plus efficace dans deux expériences; le sucre dans deux autres.

Les phénomènes que nous avons observés dans cette série d'expériences ne sont donc pas, selon moi, compatibles avec la supposition que des forces purement physiques seraient intervenues. Nous sommes conduits ici aussi, comme partout dans les problèmes de l'organisme vivant à chercher l'explication des phénomènes observés dans les propriétés vivantes des cellules. Celles-là sont encore si peu connues jusqu' ici, qu'il est plus que douteux de vouloir d'une manière plus précise, caractériser le mode d'action des cellules. Nous devons nous contenter, jusqu'à nouvel ordre, de la constatation du fait que l'action des solutions des sels sur

la muqueuse de l'intestin est un phénomène, non pas physique, mais d'ordre biologique. Nous devons pourtant ajouter que les lois de l'osmose indiquées subsistent pour les membranes perméables d'un seul côté. A ce point de vue, le rôle de l'intestin n'est pas encore déterminé d'une façon tout-à-fait évidente pour les solutions que j'ai employées. En tout cas, les résultats que j'ai obtenus constituent des faits qu'il peut être intéressant de faire connaître indépendamment des explications théoriques des causes qui engendrent ces phénomènes.

J'adresse ici mes chaleureux remerciements à M. le professeur Hällstén, qui non seulement a généreusement mis à ma disposition les appareils et les animaux nécessaires à mes expériences, mais encore a bien voulu m'aider de ses conseils et de ses lumières dans le courant de mes travaux.



Some New Species of Australian Mosses described

by

V. F. Brotherus.

III.

53. **Andreaea amblyophylla** C.-Müll. in sched.

Dioica; pulvinata, pulvinulis ad 2 cm. usque altis, rigidis, facile dilabentibus, rubro-vel atrofuscis; *caulis* erectus, dichotome ramosus, ramis fastigiatis, dense foliosis, obtusis; *folia* sicca imbricata, humida erecto-patentia, oblongo-vel ovato-lanceolata, subcucullata, rotundato-obtusa, dorso grosse papillosa, marginibus integerrimis, enervia, cellulis valde incrassatis, superioribus et marginalibus rotundatis, medii folii anguste oblongis, basilaribus linearibus; *bracteae perichaetii* foliis multo majores, convolutaceae, rotundato-obtusae.

Patria. New South Wales, Blue Mountains, 3500 p. (Th Whitelegge n. 302) Tasmania, Knocklofty pr. Hobart (W. A. Weymouth n. 262, 475, 476, 477, 1618, 1618 a) Mt Wellington (W. A. Weymouth n. 1634, 1635, 1643).

Species ab *A. petrophila* Ehrh., habitu simili, foliis rotundato-obtusis, subcucullatis prima scrutatione dignoscenda.

This species seems to come very near to *A. Huttoni* Brown Trans. New Zeal. Inst. T. XXV, p. 279 or may be identical with it. As, however, I have not had an opportunity of examining specimens of *A. Huttoni*, but ground my

supposition only on the illustration l. c., I cannot give a decisive opinion in the matter.

54. **Leucoloma austro-scoparium** C.-Müll. in sched.

Dioicum; dicranoideum, glauco-viride, nitidum; *caulis* 2—7 cm. altus, adscendens, flexuosus, niger, inferne denudatus, in partem supremam usque fusco-tomentosus, dense foliosus, simplex vel parce ramosus; *folia* horride patula, stricta, sicca erectiora, dorso laevia, e basi late lanceolata breviter subulata 5—5,5 mm. longa et 1—1,2 mm. lata, marginibus erectis, superne conniventibus, summo apice tantum serratis, ubique hyalino-limbata, limbo latissimo, e cellulis elongatis, angustissimis composito, medio folii 0,125—0,175 mm. lato, apicem versus sensim angustiore, nervo tenui, excurrente, dorso e medio ad apicem lamellis duis, argute serratis praedito, cellulis chlorophyllosis, elongate et anguste linearibus, apice brevioribus, alaribus numerosis, quadratis, fusco-aureis, saepe decoloratis, omnibus laevissimis; *bracteae perichaetii* intimae e basi longe vaginante, convoluta subito in pilum longiusculum, sublaevem contractae; *seta* solitaria, 7—10 mm. alta, erecta, straminea, apice incrassata, laevissima; *theca* oblonga, obliqua, subcernua, collo brevi, strumoso, laevis. Caetera ignota.

Patria. Queensland, Bellenden Ker Range, 5000 p. alt. (F. M. Bailey n. 609 et 617).

A *L. serrato* Broth. Austr. Moss. I, p. 4 affini colore, foliis horride patulis nec subsecundis, latioribus, limbo duplo latiore jam differt.

55. **Dicranum Whiteleggei** C.-Müll. in sched.

Dioicum; caespitosum, caespitibus densis, lutescentibus, nitidiusculis; *caulis* adscendens, ad 3 cm. usque altus, in partem supremam usque fusco-tomentosus, dense foliosus, simplex vel parce ramosus; *folia* dorso laevia, flexuoso-secunda, apice caulis subfalcata, carinato-concava, dorsolaevia, e basi lanceolata subulata c. 5 mm. longa 0,85—0,95 mm. lata, marginibus erectis, e medio ad apicem grosse et argute serratis, nervo

tenui, excurrente, dorso e medio ad apicem lamellis duis, rosse et argute serratis praedito, cellulis superioribus abbreviatis, irregularibus, ad nervum longe infra medium folii descendentibus, caeteris elongatis, linearibus, marginalibus angustissimis, hyalinis, limbum angustissimum e basi ad medium folii formantibus, alaribus numerosis, fusco-aureis, quadratis, omnibus laevissimis; *bracteae perichaetii* intimae e basi longe vaginante, convoluta, sinuato-obtusata subito loriformi-acuminatae, acumine subintegro; *setae* plerumque binae, 1 cm. altae, siccae flexuosulae, rufescentes, laevissimae; *theca* erecta, cylindrica, 3 mm. longa, subsymmetrica, recta, haud strumosa, fuscidula, laevis; *peristomium* ut in *D. dicarpo,* sed dentibus latioribus; *operculum* e basi conica oblique costratum, rostro dimidiam thecae superans; *calyptra* magna, cucullata, thecam pro maximam partem obtegens, basi trifida, straminea, laevis.

Patria. New South Wales, Fitzroy Falls, Moss vall ubi m. Nov. 1884 leg. TH. WHITELEGGE.

A *D. dicarpo* Hornsch. proximo seta longiore theca cylindrica, recta rec curvata, estrumosa differt.

56. **Dicranum novo-guinense** Broth. Geh.

Dioicum; caespitosum, caespitibus densis ad 7 cm. usque altis, lutescenti-viridibus, nitidiusculis; *caulis* erectus, dense foliosus, parce radiculosus, dichotome ramosus; *folia* flexuoso-falcata, canaliculato-concava, dorso laevia, e basi lanceolata subulata, c. 7 mm. longa, marginibus erectis, superne serrulatis, nervo superne serrulato, cellulis elongatis, angustissimis, basilaribus infimis aureis, alaribus numerosis, quadratis, fusco-aureis, omnibus laevissimis. Caetera ignota.

Patria. Nova Guinea, Owen Stanley Range, ubi prope cacumen legit Sir W. MAC GREGOR. Sub n. 6 com. Sir F. VON MUELLER.

D. dicarpo Hornsch. affine, sed foliis minute nec argute serrulatis, nervo dorso minute tantum serrulato nec non cellulis omnibus linearibus, angustis facile dignoscendum.

57. **Dicranum integerrimum** Broth. Geh.

Dioicum; caespitosum, caespitibus ad 7 cm. usque altis, densis, pro maximam partem in arena sepultis, lutescentibus, nitidiusculis; *caulis* erectus, dense foliosus, parce radiculosus; *folia* horride patentia, haud subsecunda, dorso laevia, profunde canaliculato-concava, e basi ovato-lanceolata subulata, marginibus erectis, superne conniventibus, integerrimis vel ipso apice denticulis paucis praeditis nervo pertenui, basi indistincto, excurrente, dorso laevi, cellulis ubique elongatis, anguste linearibus, marginalibus angustissimis, hyalinis, limbum latiusculum formantibus, alaribus numerosis, ventricosis, fusco-aureis, omnibus laevissimis. Caetera ignota.

Patria. Tasmania, Sprent River, Jones Track, ubi loco arenoso, graminoso legit T. B. Moore. Sub. n. 58 com. Sir F. von Mueller.

D. angustinervi Mitt., mihi e descriptione et icone tantum cognita, ut videtur proximum. Ab hoc et caeteris speciebus affinibus foliis integerrimis jam discernendum.

58. **Dicranum eucamptodontoides** Broth. Geh.

Dioicum; robustum, caespitosum, caespitibus rigidis, densis, late extensis, facile dilabentibus, pro maximam partem in arena sepultis, fuscescentibus, apice lutescenti-viridibus, nitidis; *caulis* ad 7 cm. usque altus, fragilis, dense tereti-foliosus, parce radiculosus, simplex vel ramosus, ramis brevibus, breviter cuspidatis; *folia* scariosa, sicca imbricata, humida erecta, cymbiformi-concava, ovato-oblonga, breviter acuminata, 4—5 mm. longa et 1,5—2 mm. lata, marginibus erectis, apice conniventibus, integerrimis, nervo tenui, basi indistincto, superne latiore, dorso prominente, laevi, cellulis elongatis, angustis, inter se porosis, marginalibus angustissimis, limbum hyalinum angustum formantibus, basilaribus fusco-aureis, alaribus numerosis, valde incrassatis, fusco-aureis, saepe decoloratis, omnibus laevissimis; *bracteae perichaetii* paulum exsertae, longe vaginantes, convolutae, obtusissimae, nervo indistincto; *seta* brevis, 1 cm. alta, lutescenti-

rufescens, laevissima: *calyptra* cucullata, fuscidula, apice scabriuscula, basi truncata, integra.

Patria. Tasmania, West Coast, Macquarie Harbour, Jones's Track, in collo arenoso, graminoso, ubi m. Julii 1893 detexit T. B. MOORE. Sub numero 60 com. Sir F. VON MUELLER et W. A. WEYMOUTH.

This very remarkable species much resembles *Eucamptodon inflatus* (Hook. fil. Wils.) Mitt., — judging from the illustration in Flora Novae Zelandiae — but is distinguished from the former by its nerved leaves. I have classified it, though indeed with much hesitation, among the genus *Dicranum*, because its very young fruit is somewhat curved, and the perichætial leaves are much shorter than is the case with the species of the genus *Eucamptodon*.

59. **Dicnemos Macgregorii** Broth. Geh.

Autoicum; caespitosum, caespitibus ad 4 cm. usque altis, compactis, inferne fuscescentibus, apice lutescentibus, nitidiusculis: *caulis* erectus, rigidus, dense ferrugineo-tomentosus, densissime foliosus, superne ramosus, ramis erectis, strictis, fastigiatis, obtusis; *folia* rigida, sicca imbricata, humida erecta, stricta, dorso laevia nec rugosa, canaliculato-concava, ovato-lanceolata, nervo excedente aristata, marginibus erectis, superne involutis, integerrimis, nervo tenui, basi usque ad 0,13 mm. lato, in aristam longiusculam, rigidam, apice hyalinam, laevem, fragilem producto, dorso laevissimo, cellulis incrassatis, lumine anguste lineari, basilaribus infimis aureis, alaribus numerosis, pulchre fusco-aureis, quadratis, omnibus laevissimis; *bracteae perichaetii* externae minores e basi late vaginante anguste attenuatae, nervo excurrente, internae longissime vaginantes, subito longissime subulatae, nervo excurrente. Caetera ignota.

Patria. Nova Guinea, in cacumine montium Owen Stanley Range legit Sir W. MAC GREGOR. Sub n. 9 com. Sir F. VON MUELLER.

A *D. rugoso* (Hook.) proximo foliis dorso laevibus nec transversim rugosis primo intuitu dignoscendum.

60. **Dicranodontium novo-guinense** Broth. Geh.

Dioicum; lutescenti-viride, nitidum; *caulis* ad 2 cm. usque altus, adscendens, niger, dense foliosus, tomentosus, simplex vel subsimplex; *folia* falcata, profunde canaliculato-concava, e basi lanceolata sensim longissime anguste setacea, usque ad 10 mm. longa, marginibus apice serrulatis, nervo basi tertiam partem folii latitudinis vel ultra occupante, superne dorso minute serrulato, cellulis partis basilaris laminae ad nervum subrectangularibus, inanibus, externis angustissimis, limbum hyalinum, inferne e seriebus cellularum c. 10 formato, superne sensim angustiore, basilaribus infimis pulchre fusco-aureis, alaribus fusco-aureis, saepe decoloribus, facile deciduis; *bracteae perichaetii* e basi late vaginante subito setaceae; *seta* 1,5—2 cm. alta, erecta, superne flexuosa, sicca superne sinistrorsum torta, lutea; *theca* erecta, oblonga, recta, leptodermis, fusca, laevis; *peristomium* infra orificium oriundum, aurantiacum, dentibus usque ad basim in cruribus duobus, filiformibus, papillosis divisis. Caetera ignota.

Patria. Nova Guinea Owen Stanley Range ubi prope cacumen legit Sir W. Mac Gregor. Sub. n. 3 com. Sir F. von Mueller..

Species cum *D. nitido* (Br. Jav.) comparanda, notis supra datis facillime dignoscenda.

61. **Campylopus austro-subulatus** Broth. Geh.

Dioicus; gracilis, caespitosus, caespitibus 3 cm. altis, compactis, rubro-radiculosis, viridibus; *caulis* tenuis, erectus, flexuosus, ramis erectis, saepe apice curvatulis, acutis; *folia* sicca imbricata, humida erecta, canaliculato-concava, apice convolutacea, brevia, lanceolato-subulata, apice hyalino denticulis paucis praedita, caeterum integerrima, c. 2,5 mm. longa et c. 0,12 mm. lata, nervo latissimo, basi $^3/_5$ folii latitudinis, superne totam occupante, cellulis ventralibus magnis, inanibus, dorsalibus chlorophyllosis, parce prominentibus, laminalibus basilaribus, rectangularibus marginem

versus angustioribus, superioribus sensim brevioribus, alaribus fugacissimis, teneris, hyalinis. Caetera ignota.

Patria. Nova Guinea, Mt Musgrave, ubi legit Sir W. MAC GREGOR. Sub n. 20 com. Sir F. VON MUELLER.

Species habitu *C. subulato* Schimp. similis, ad sectionem *Pseudocampylopi* referenda.

62. **Campylopus Macgregorii** Broth. Geh.

Dioicus; caespitosus, caespitibus ad 5 cm. usque altis, inferne nigrescentibus, superne lutescentibus; *caulis* erectus, flexuosus, usque ad apicem dense fusco-tomentosus, dense foliosus, simplex vel superne divisus; *folia* sicca erecta, humida erecto-patentia, canaliculato-concava, e basi lanceolata sensim longe setacea, mutica, summo apice denticulis nonnullis praedita vel in pilum brevem, recurvulum, hyalinum, parce denticulatum producta, 6—7 mm. longa, nervo basi dimidiam partem folii latitudinis occupante, lamina usque ad apicem distincta, dorso haud lamelloso, cellulis elongatis, incrassatis, lumine angustissimo, superioribus sensim brevioribus, alaribus distinctissimis, numerosis, minutis, pulchre fusco-aureis. Caetera ignota.

Patria. Nova Guinea, Owen Stanley Range, alt. 13000 p., ubi anno 1889 legit Sir W. MAC GREGOR.

63. **Fissidens (Eufissidens) kerianus** C.-Müll. in litt.

Dioicus; caespitosus, caespitibus densiusculis, humilibus, viridissimis; *caulis* ad 1 cm. usque altus, adscendens, flexuosus, dense foliosus; *folia* superiora sicca circinato-falcata, humida falcatula, erecto-patentia, lineari-lanceolata, acuta, usque ad 2 mm. longa et c. 1,28 mm. lata, haud limbata, marginibus ob cellulas prominulas minutissime crenulatis, lamina vera ultra medium folii producta, lamina dorsali plerumque supra basin nervi enata, nervo lutescente, flexuosulo, usque ad apicem producto, cellulis rotundatis, minutissimis, 0,005—0,075 mm. diam, chlorophyllosis, papillosis; *perichaetium* terminale; *seta* 3 mm. alta, e basi genuflexo erecta, strictiuscula, tenuissima, rubra, laevissima; *theca*

erecta, asymmetrica, oblonga, fuscidula, laevis. Caetera ignota.

Patria. Queensland, Mulgrave River (F. M. BAILEY).

Species elegantula, a *F. tenello* Hook. f. Wils. affini foliis siccis circinato-falcatis, dorso papillosis, lamina vera minutissime crenulata nec denticulata dignoscenda.

64. **Ephemerum (Leptoneura) Whiteleggei** Broth. Geh.

Autoicum; caespitosum, caespitibus parvis, laxis, viridibus; *protonema* parce evolutum; *caulis* brevissimus, erectus, superne dense foliosus; *folia* erecto-patentia, infima minora, lanceolata, enervia, superiora elongate lanceolata, longe et anguste acuminata, ad 1,8 mm. usque longa et c. 0,22 mm. lata, marginibus erectis, e medio ad apicem minutissime obtuse serrulatis, nervo viridi, inferne c. 0,05 mm. lato, excurrente, dorso plus minusve serrulato, cellulis inferioribus elongate rectangularibus, superioribus elongate rhomboideis, omnibus leptodermibus, subinanibus, laevissimis; *perichaetia* saepe bina, terminalia; *theca* sessilis, minuta, globosa leptodermis, hyalina, brevissime obtuse apiculata; *spori* 0,06—0,07 mm., fusci, grosse verrucosi; *calyptra* minuta, conica, margine incisa, tenera, laevis.

Patria. New South Wales, Sydney, North Shore et Ball's Head Bay, (TH. WITHELEGGE).

Ab *E. cohaerente* (Hedw.) foliorum forma jam recedit.

65. **Syrrhopodon (Thyridium) papuanus** Broth.

Dioicus; caespitosus, caespitibus mollibus, laxis, laete viridibus; *caulis* repens, dense fusco-radiculosus, ramis adscendentibus, fasciculatim ramulosis, dense foliosis, *folia* sicca laxe crispula, carinato-concava, marginibus undulatis, humida e basi erecta, superne vix dilatata patula, linearia, subito anguste breviter acuminata, acuta, c. 3,5 mm. longa et 0,66—0,76 mm. lata, marginibus erectis, undulatis, fere ubique serrulatis, limbata, limbo hyalino, e cellulis angustissimis formato, basi c. 0,04 mm. lato, superne sensim angustiore, longe infra apicem evanido, nervo concolore, infra

summum apicem vel cum apice evanido, dorso superne scaberulo, cellulis minutissimis, rotundatis, minutissime papillosis, pellucidis, basilaribus laxis, breviter rectangularibus, inanibus. Caetera ignota.

Patria. New Ireland, ubi anno 1893 detexit W. MICHOLITZ.

A *S. fasciculato* Hook. Grev., *S. undulato* (Doz. Molk.), *S. luteo* (Mitt. et *S. subluteo* C.-Müll. affinibus foliis subito anguste breviter acuminatis jam dignoscenda species.

66. **Syrrhopodon (Ensyrrhopodon) asperrimus** Broth.

Dioicus; caespitosus, caespitibus 2—3 cm. altis, densissimis, laete vel albicanti-viridibus, inferne fusco-tomentosis; *caulis* erectus, superne ramosus, ramis erectis, brevibus, fastigiatis, dense foliosus; *folia* sicca adpressa, apice incurva, humida erecta, canaliculato-concava, brevia, c. 1,3 mm. longa, e basi hyalina, elongata breviter linearia, obtusa, plerumque apiculata, dorso asperrima, marginibus integerrimis, in parte laminali valde incurvis, subconniventibus summo apice subintegris, limbata, limbo angusto, hyalino, infra summum apicem evanido, nervo hyalino, infra summum apicem evanido vel breviter excedente, dorso laevi, cellulis rotundatis, c. 0,007 mm., dorso papillis grossis, unciformibus praeditis, basilaribus laxis, rectangularibus, inanibus, laevissimis; *bracteae perichaetii* foliis similes; *seta* 4 mm. alta, erecta, tenuissima, badia, laevis; *theca* minuta, erecta, oblonga, junior plicatula, demum laevis, brevicollis, badia; *operculum* rostratum, rostro obliquo, thecam aequante; *calyptra* conico-campanulata, straminea, apice fusca, sublaevis, basi laciniato-fissa.

Patria. Duke of York group, Mioko, ubi anno 1893 detexit W. MICHOLITZ.

Species distinctissima, cum *S. revoluto* Doz. Molk. et *S. involuto* Schwaegr. comparanda. Ab hoc foliis papillis grossis, unciformibus praeditis, calyptra conico-campanulata, ab illo foliis margine superne valde incurvis jam recedit.

67. **Barbula novo-guinensis** Broth.

Dioica; gracilis, caespitosa, caespitibus mollibus, 2 cm. altis, lutescenti-viridibus; *caulis* erectus, parce radiculosus, laxe foliosus, simplex; *folia* sicca tortilia, humida patentia, carinato-concava, e basi semiamplexicauli, decurrente sensim angustata, obtusiuscula, cellula hyalina, acuta saepe apiculata, marginibus usque ad apicem valde revolutis, summo apice minute denticulatis, nervo crassiusculo, basi c. 0,05 mm. lato, viridi, cum vel infra summum apicem evanido, dorso laevi, cellulis pellucidis, subquadratis, superioribus c. 0,010 mm., basilaribus majoribus, infimis subrectangularibus, omnibus laevissimis; *bracteae perichaetii* vaginantes, laxius areolatae, marginibus suberectis; *seta* c. 1 cm. alta, erecta, flexuosula, tenuis, rubra; *theca* leptodermis, erecta, angusta, cylindrica, pallida, laevis; *annulus* angustissimus, persistens; *peristomium* simplex, dentibus e corona basilari angustissima longissimis, capillaribus, lutescenti-rubris, dense papillosis, pluries contortis; *spori* 0,010 mm., virides, laevissimi; *operculum* conico-subulatum, rectum, longitudinem thecae adaequans.

Patria. Nova Guinea, Simbang prope Finschhafen ubi anno 1893 detexit W. MICHOLITZ.

Species *B. comosae* Doz. Molk. simillima, sed foliis margine usque ad apicem fortiter revolutis facile dignoscenda.

68. **Barbula Luehmanni** Broth. Geh.

Dioica: caespitosa, caespitibus densiusculis, inferne fuscis, superne fuscescenti-viridibus; *caulis* 1 cm. altus, erectus, parce radiculosus, dense foliosus, furcatus; *folia* sicca flexuosa, humida stricta, patentia, carinato-concava, nervo excedente rigide aristata, marginibus fere ad apicem revolutis, integerrimis, nervo crasso, basi c. 0,075 mm. lato, rufescente. in aristam brevem, rigidam, laevem, acutam producto, dorso valde prominente, tereti, papilloso, cellulis basilaribus rectangularibus, pellucidis, laevibus, superioribus rotundato-quadratis, 0,075—0,15 mm., utrinque papillosis; *bracteae perichaetii* intimae e basi longe vaginante raptim breviter lanceolato-acuminatae, tenerrime reticulatae, marginibus erec-

tis, nervo tenuiore; *seta* 1 cm. alta, flexuosula, tenuis, pallide rubra, apice lutea; *theca* erecta, minuta, asymmetrica, oblonga, castanea, nitidula; *annulus* angustus, persistens; *peristomium* simplex; *tubus* 0,075 mm. altus, sordide hyalinus, dense papillosus; *dentes* aurantiaci, papillosi, semel contorti; *operculum* rostratum, rostro curvatulo, theca breviore, obtuso.

Patria. Victoria, ad Loutit Bay a. LUEHMANN lecta, benigne com. Sir F. VON MUELLER.

69. **Pottia tasmanica** Broth.

Autoica; gregaria, perpusilla, fusco-viridis; *caulis* vix 1 mm. altus, infima basi radiculosus, dense foliosus, simplex; *folia* sicca imbricata, indistincte spiraliter torta, humida erecta, stricta, carnosula, concava, ovato-oblonga vel oblonga, breviter acuminata vel obtusa, mutica vel nervo excedente brevissime cuspidata, usque ad 0,95 mm. longa et 0,38 mm. lata, marginibus, basi excepta, valde revolutis, nervo rufescente, basi tenui, superne crassiore, melius evoluto, breviter excedente, cellulis basilaribus rectangularibus, hyalinis, laevibus, superioribus rotundato-hexagonis, c. 0,015 mm. diam., chlorophyllosis, valde papillosis, obscuris; *bracteae perichaetii* foliis similes; *seta* 3 mm. alta, lutea, tenuissima, laevissima; *theca* erecta, minuta, oblonga, fusca, sicca nitidiuscula, corrugatula; *annulus* 0; *peristomium* simplex, pallidum, rudimentarium, dentibus brevissimis, 0,05—0,07 mm. altis, truncatis, densissime papillosis; *spori* 0,025 mm., lutescentibus, grosse pustulosis; *operculum* breviter conicum, obtusum; *calyptra* apice fusca, scabra.

Patria. Tasmania, River Jordan prope Brighton, ad terram (W. A. WEYMOUTH n. 1129).

Species inter *P. muticam* Vent. et *P. Starkeanam* (Hedw.) C.-Müll. locum medium tenens. Ab hac foliis muticis vel brevissime cuspidatis et peristomio breviore, ab illa, quacum foliorum structura convenit, peristomio melius evoluto nec non sporis grosse pustulosis recedit.

70. **Glyphomitrium latifolium** Broth.

Caespitosum, caespitibus densiusculis, facile dilabentibus, atroviridibus, haud nitidis; *caulis* ad 2 cm. usque altus, erectus, flexuosus, infima basi radiculosus, dense foliosus, simplex vel dichotome divisus; *folia* sicca crispulo-adpressa, humida recurvato-patula, carinato-concava, e basi vix dilatata oblonga, rotundato-obtusa, c. 3 mm. longa et c. 0,85 mm. lata, marginibus erectis, integerrimis, paulum undulatis, nervo rufescente, basi crassiusculo, superne sensim angustiore, infra summum apicem evanido, cellulis rotundatis, c. 0,010 mm., basilaribus minutis, quadratis, intramarginalibus limbum lutescentem, e seriebus 4—5 cellularum rectangularium compositum formantibus, intralimbalibus minoribus, rectangularibus, minus incrassatis. Caetera ignota.

Patria. Tasmania New Town Rivulet, ad rupes (W. A. Weymouth n. 1484).

Species distinctissima, foliorum forma jam prima scrutatione dignoscenda.

71. **Macromitrium Yuleanum** Broth. Geh.

Dioicum; robustum, intense ferrugineum, haud nitidum; *caulis* longe repens, arcuatus, plus minusve radiculosus, ramis elongatis, arcuato-repentibus, dense ramulosis, ramulis erectis, strictis vel arcuatulis, 5—15 mm. altis, densissime foliosis, simplicibus, obtusis; *folia* sicca contracta, horride imbricata, humida reflexa, acumine semitorto, carinato-concava, late lanceolata, obtusiuscula, nervo excedente aristata, basi plicata, marginibus superne serrulatis, nervo rufescente, in aristam brevem excedente, dorso laevi, cellulis basilaribus elongatis, valde incrassatis, lumine angustissimo flexuosulo, grosse papillosis, superioribus ovalibus, 0,015—0,020 mm. longis et 0,010—0,015 mm. latis, pellucidis, dorso setuloso-papillosis; *seta* 2 cm. alta, tenuis, rubra, laevissima. Caetera ignota.

Patria. Nova Guinea, Mt Yule, ad ramulos, ubi legit Sir W. Mac Gregor.

A *M. ochraceo* C.-Müll. proximo foliis obtusiusculis, cellulis duplo majoribus et seta duplo longiore jam differt.

72. **Macromitrium (Goniostoma) Whiteleggei** Broth. Geh.

Gracile, prostratum, intertextum, lutescenti-vel fuscescenti-viride: *caulis* longe repens, vage ramosus, ramis densissime ramulosis, ramulis brevissimis, strictis vel curvatulis, dense foliosis, acutis: *folia* sicca arcte imbricata, spiraliter contorta, humida erecto-patentia, oblongo-lanceolata, obtusa, nervo excedente breviter aristata, marginibus inferne revolutis, integerrimis, nervo lutescente, in aristam brevem, rigidam excedente, cellulis pellucidis, basilaribus elongatis, valde incrassatis, lumine angustissimo, ad plicas elevato-papillosis, supra medium folii rotundatis, 0,005 - 0,007 mm., laevissimis; *bracteae perichaetii* erectae, majores, acuminatae: *seta* erecta, curvato-flexuosa, 9—10 mm. alta, lutea, laevissima: *theca* erecta, ovalis, evacuata ore plicata, microstoma, badia: *peristomium* simplex: *exostomii* dentes infra orificium oriundi, breves, sordide albidi, papillosi; *operculum* rostratum, rostro luteo, dimidiam partem thecae superans: *calyptra* apice ferruginea, glabra, plicata.

Patria. Queensland, Bellenden Ker Range et Mt Bartle Frere, 5000 p. (STEPHEN JOHNSON): New South Wales, Hurstville near Sydney (TH. WHITELEGGE n. 301).

A *M. Scottiae* C.-Müll. proximo foliis arcte imbricatis, spiraliter contortis, papillosis differt.

73. **Macromitrium (Goniostoma) Weymouthii** Broth.

Gracile, prostratum, intertextum, laete viride, demum ferrugineum; *caulis* longe repens, vage ramosus, ramis densissime ramulosis, ramulis brevibus, strictis vel curvatulis, dense foliosis: *folia* sicca adpressa, apice incurva, spiraliter contorta, humida erecto-patentia, oblongo-lanceolata, acuta, marginibus inferne plus minusve revolutis, integerrimis, nervo lutescente, infra apicem evanido, cellulis basilaribus elongatis, valde incrassatis, lumine angustissimo, supra medium folii rotundatis, valde incrassatis, lumine minutissimo, om-

nibus pellucidis, laevissimis; *bracteae perichaetii* erectae, majores, acuminatae; *seta* erecta, curvato-flexuosa, 8—15 mm. alta, lutea, laevissima; *theca* erecta, ovalis, evacuata ore plicata, microstoma, badia; *peristomium* simplex; *exostomii* dentes infra orificium oriundi, breves, grisei, papillosi; *operculum* rostratum, rostro dimidiam partem thecae vix superans; *calyptra* sordide lutea, apice ferruginea, glabra.

Patria. Tasmania, West Coast, Macquarie Harbour, Queen River Road, Porteus Gully, ad ligna (W. A. WEYMOUTH n. 573, 574, 575) nec non ad Henty River, ad ramulos Myrtacearum (n. 569).

A. *M. Scottiae* C.-Müll. proximo foliis acutis, nervo infra apicem evanido nec non cellulis minoribus prima scrutatione differt. An *M. Scottiae* Mitt. Austr. Moss. e. Tasmania?

74. **Macromitrium (Goniostoma) tasmanicum** Broth.

Autoicum; gracile, prostratum, intertextum, laete viride, aetate fuscescens; *caulis* longe repens, vage ramosus, ramis densissime ramulosis, ramulis brevibus, dense foliosis strictis; *folia* sicca crispulo-adpressa, haud contorta, humida erecto-patentia, oblongo-lanceolata, acuta, marginibus inferne plus minusve revolutis, integerrimis, nervo lutescente, infra apicem evanido, cellulis basilaribus elongatis, valde incrassatis, lumine angustissimo, supra medium folii rotundatis, omnibus pellucidis, laevissimis; *bracteae perichaetii* majores, erectae, acuminatae; *seta* erecta, flexuosa, 5—7 mm. alta, lutescenti-rubra, laevissima; *theca* erecta, ovalis, evacuata ore plicata, microstoma, badia; *peristomium* simplex; *exostomii* dentes infra orificium oriundi, breves, grisei, papillosi; *operculum? calyptra* lutea, apice fusca, glabra, plicata.

Patria. Tasmania, Circular Head, South Road Forest, ad ligna (W. A. WEYMOUTH n. 846, 1040, 1041) nec non in monte Wellington (n. 121, f. lutescens).

A specie praecedente foliis siccis erectis, nec spiraliter contortis, cellulis superioribus minus incrassatis et seta breviore differt.

75. **Schlotheimia pilicalyx** Broth. Geh.

Dioicum; robustum, caespitosum, caespitibus fuscescenti-rubentibus, superne pallide fuscescenti-viridibus, mollibus, nitidis; *caulis* repens fusco-tomentosus, dense ramosus, ramos robustos, breviores, simplices vel longiores, usque ad 4 cm. altos, ramulosos, dense foliosos, obtusos, parce radiculosos emittens; *folia ramulina* sicca laxe imbricata, pulchre spiraliter torta, humida erecto-patentia, canaliculato-concava, elongate ligulata, obtusa, nervo excedente piliformi-cuspidata, 3—4 mm. longa et 0,6—0,75 mm. lata, rugulosa, pellucida, marginibus basi paulum revolutis, integerrimis, nervo tenui, rubro, in pilum longiusculum, rufescentem, tenuem, flexuosulum, laevem producto, dorso laevi, cellulis rhomboideis, incrassatis, basin versus sensim longioribus, basilaribus linearibus, grosse papillosis, infimis fusco-aureis; *bracteae perichaetii* foliis similes, sed majores, longius piliferae, dorso laeves, cellulis minutius papillosis; *seta* 6 mm. alta, erecta, dextrorsum spiraliter torta, pallide rubra, laevissima; *theca* erecta, oblonga, 1 mm. alta, plicata; *annulus* 0; *peristomium* duplex; *exostomii* dentes c. 0,35 mm. longi, obtusi, opaci, sordide lutescentes, linea longitudinali exarati; *endostomii* processus dentibus breviores et angustiores, lutescentes, pellucidi, papillosi, striati: *spori* 0,020—0,025 mm., virides, papillosi: *operculum* conicum, breviter rostratum; *calyptra* fusca, laevis.

Patria. Nova Guinea, in cacumine montium Owen Stanley Range legit Sir W. Mac Gregor, sub numeris 7 et 10 com. Sir F. von Mueller.

This very remarkable species resembles *Macromitrium longipilum* A. Braun, and is, consequently, larger than any other species known within its genus. It is, moreover, easily recognised through its hairy leaves and its roughly papillous basilar cells.

76. **Tayloria obtusissima** Broth.

Dioica; caespitosa, caespitibus elatis, densis, tomento fusco-purpureo intertextis, laete viridibus, vernicoso-nitidiusculis; *caulis* 9 cm. altus, erectus, laxe foliosus, simplex; *folia* horride patula, valde concava, apice cucullata, e basi breviter spathulata late ovalia, subrotundato-obtusa, 3—5 mm. longa et 2,5 mm. lata, marginibus erectis, superne minute et obtuse serrulatis, nervo tenui, lutescente, longe infra apicem evanido, cellulis mollibus, laxis, breviter et late oblongis, apicalibus subrotundo-hexagonis, basilaribus elongate rectangularibus; *bracteae perichaetii* minores, intimae marginibus distinctius serrulatis, nervo breviore, archegonia numerosa includentes. Caetera ignota.

Patria. Tasmania, Mt Wellington, Falls Track (W. A. Weymouth n. 1797).

Species pulcherrima, distinctissima, a *T. callophylla* (C.-Müll.) foliis obtusissimis aliisque notis jam primo visu dignoscenda.

77. **Funaria (Enthostodon) Smithhurstii** Broth. Geh.

Autoica; caespitosa, caespitibus laxissimis, viridibus; *caulis* ad 6 mm. usque altus, erectus, infima basi radiculosus, simplex vel ramosus; *folia* sicca adpressa, contortula, facila emollita, patentia, concava, inferiora remota, minuta, comalia dense conferta, multo majora, e basi breviter spathulata obovata, apiculata, usque ad 3 mm. longa et 1,6 mm. lata, marginibus erectis, e medio ad apicem obtuse serrata, haud limbata, nervo tenui, lutescente vel rufescente, infra summum apicem evanido, cellulis basilaribus breviter rectangularibus, superioribus subrotundo-vel ovali-hexagonis parce chlorophyllosis; *seta* 5 mm. alta, sicca sinistrorsum torta, rufescens; *theca* erecta, cum collo theca aequilongo turgide pyriformis, deoperculata sub ore paulum contracta, sicca laevis collo plicato, ochracea; *annulus* 0; *peristomium* 0; *spori* 0,030—0,035 mm., lutei, minutissime papillosi; *operculum* minutum, 0,76 mm. diam., plano-convexum, siccitate

planum, concolor, cellulis in seriebus rectis dispositis; *calyptra* vesiculoso-cucullata, longirostris, straminea, nitida.

Patria. Queensland, Bundaberg a W. H. Smithhurst lectum sub n. 247 com. amicissimus Th. Whitelegge.

A *F. apophysata* (Tayl.) proxima theca breviore, turgide pyriformi, foliis apiculatis, numquam piliferis, grosse serratis facile distinguitur.

78. **Chaetomitrium Geheebii** Broth.

Dioicum; robustiusculum, laete vel aureo-viride, nitidum: *caulis* repens, dense pinnatim ramosus, ramis brevibus, adscendentibus, complanatulis, turgide foliosis, simplicibus vel parce ramulosis, obtusis; *folia* erecto-patentia, concava, e basi subcordata oblongo-lanceolata, breviter acuminata, infra acumen contracta, marginibus erectis, ubique minute denticulatis, nervis binis brevibus tenuibus, rarius obsoletis, cellulis elongatis, angustissimis, dorso minutissime papillosis, basilaribus infimis brevioribus et laxioribus; *bracteae perichaetii* erectae, plicatae, longius et angustius acuminatae, superne ciliato-denticulatae, enerves; *seta* erecta, 1 cm. alta, rubra, basi excepta scaberula: *theca* subhorizontalis, ovalis, curvatula, fusca; *peristominum* duplex; *exostomii* dentes incurvi, aurantiaci, densissime lamellati: *endostomium* aurantiacum; *processus* carinati; *cilia* 0; *calyptra* pallida, basi longe et dense ciliata, superne breviter adpresse hirta.

Patria. Queensland, Johnstone River, ubi anno 1885 legit Berthoud; Nova Guinea, Camp I, ubi ad ramulos arborum legit Sir W. Mac Gregor. Sub. n. 25 misit Sir F. von Mueller.

Species *Ch. torquescenti* Br. Jav., *Ch. depresso* Mitt. et *Ch. Deplanchei* (Duby) affinis, sed notis supra datis distinguenda.

79. **Pterobryum Whiteleggei** Broth.

Dioicum; fuscescenti-viride, nitidum: *caulis* primarius longe repens, parce radiculosus, secundarius erectus, rigidus, 1,5—3 cm. altus, longe stipitatus, superne dense den-

droideo-pinnatus, ramis erecto-patentibus, brevibus, vix 1 cm. longis, strictis, teretibus, turgide foliosis, obtusis; *folia stipitis* membranacea, erecta, e basi longe et late vaginante abrupte longe cuspidata, integerrima, nervo obsoleto vel brevi, cellulis elongatis, angustissime linearibus, basilaribus brevioribus et laxioribus, *ramea* sicca imbricata, humida erecto-patentia, cochleariformi-concava, dorso laevia, ovato-oblonga, abrupte longe et rigide cuspidata, marginibus erectis, superne minute serrulatis, nervo tenui, rufescente, ad basim acuminis evanido, cellulis elongatis, angustissime linearibus, basilaribus infimis brevioribus, aureis, alaribus numerosis, quadratis, valde incrassatis, fusco-aureis, omnibus laevissimis. Caetera ignota.

Patria. Queensland, Mt Archer (DALLACHY), prope Keppelbay (herb. MELBOURNE) New South Wales, Port Jackson, Greenwich (TH WHITELEGGE).

This fine species somewhat resembles *P. vitianum* (Sull.), but is much smaller, and is, besides, distinguished from it by its leaves, which are provided with nerves, and by its numerous alar-cells.

80. **Pterobryum Micholitzii** Broth.

Dioicum; lutescens, nitidum; caulis primarius longe repens, dense fusco-radiculosus, flexuosus, secundarius erectus, rigidus, 3—5 cm. altus, stipitatus, superne dense dendroideo-pinnatus, ramis patentibus, saepe flagelliformi-attenuatis, complanatis, dense foliosis; *folia stipitis* adpressa membranacea, e basi late vaginante subito breviter cuspidata, integerrima, enervia, cellulis elongatis, angustissimis, basilaribus brevioribus et laxioribus, aureis, *ramea* sicca et humida horride patula, cymbiformi-concava, dorso laevia, ovato-oblonga, contracto-acuminata, marginibus erectis, superne serrulatis, nervi tenui, concolore, ad basin acuminis evanido, cellulis elongatis, angustissime linearibus, basilaribus omnibus abbreviatis, fusco-aureis, alaribus nullis, omnibus laevissimis. Caetera ignota.

Patria. New Ireland, ubi anno 1893 parce legit W. MICHOLITZ.

Species pulcherrima, distinctissima, a *P. vitiano* simili foliis nervo praeditis, a *P. Whiteleggei* ramis complanatis, foliis horride patulis, cellulis alaribus nullis prima scrutatione jam dignoscenda.

81. **Calyptothecium Buftoni** Broth. Geh.

Dioicum; fuscescenti-viride, nitidum; *caulis* repens, ramis ad 10 cm. usque longis, flexuosis, turgide foliosis, teretibus, obtusis, densissime ramulosis, ramulis patentibus, vix ultra 1 cm. longis, turgide foliosis, teretibus, obtusis; *folia* sicca laxe imbricata, haud rugulosa vel plicata, humida patentia, cymbiformi-concava, oblongo-ovalia, abrupte breviter acuminata, marginibus erectis, integerrimis, enervia, cellulis elongatis, angustissimis, chlorophyllosis, basilaribus aureis, omnibus laevissimis; *bracteae perichaetii* pallidae, foliis majores, erectae, longius acuminatae; *theca* immersa, late ovalis, pallide fusca, laevis. Caetera ignota.

Patria. Tasmania, Bathurst Harbour, ubi legit Rev. JOHN BUFTON et sub n. 91 com. Sir F. VON MUELLER, Hartz mountain (J. BUFTON n. 17).

Species distinctissima, pulcherrima, a congeneribus ramis densissime ramulosis jam dignoscenda.

82. **Fabbronia brachyphylla** C.-Müll. in sched.

Autoica; tenera, laete vel obscure viridis, vix nitida; *caulis* repens cortici arcte adnatus, dense ramosus, ramis brevissimis, erectis vel adscendentibus, dense foliosis, obtusis; *folia* sicca imbricata, humida patentia, concaviuscula, ovata, acuta, marginibus erectis, integerrimis, nervo ad medium evanido, obsoleto, cellulis mollibus, rhomboideis, alaribus numerosis, quadratis, omnibus valde chlorophyllosis; *bracteae perichaetii* internae erectae, e basi vaginata, laxe reticulata, superne sinuato-dentata subito breviter acuminatae, nervo obsoleto; *seta* 2—3 mm. alta, erecta, tenuis, flava, laevissima; *theca* erecta, ovalis, minuta, badia, evacuata collo plicata. Caetera ignota.

Patria. New South Wales, Botany Bay, ad corticem arborum (TH WHITELEGGE n. 276) et ad Riverstone (idem, sine numero); Queensland, Brisbane River (F. M. BAILEY).

A. *F. Scottiae* C.-Müll. valde affini foliis acutis nec breviter piliferis facile distinguiter.

83. **Hypnum (Rhynchostegium) Moorei** Broth. Geh.

Dioicum; caespitosum, caespitibus densis, latissimis, rigidis, laete vel sordide viridibus, nitidiusculis; *caulis* elongatus, vage ramosus, ramis elongatis, robustis, teretibus, dense squamose foliosis; *folia* scariosa, humida erecto-patentia, concava, ovata, acuta, marginibus erectis, ubique minute serrulatis, nervo e basi latiore ultra medium tenuiter evanido, cellulis angustissime linearibus, flexuosulis, chlorophyllosis, basilaribus brevioribus et laxioribus, alaribus indistinctis; *bracteae perichaetii* internae erectae, apice reflexiusculae, e basi vaginante anguste acuminatae, marginibus apice remote serrulatis, laxius reticulatae, enerves; *seta* 17 mm. alta, strictiuscula, rubra, ubique asperrima; *theca* subhorizontalis, e collo brevi ventricoso-oblonga, pachydermis, pallida, laevis; *peristomium* duplex; *exostomii* dentes c. 0,66 mm. longi et c. 0,08 mm. lati, rufescentes, apice hyalini, scabridi; *endostomium* luteum, papillosum; *processus* carinati, late perforati; *cilia* terna, brevia, hyalina; *spori* 0,012—0,015 mm., ochracei, laevissimi; *operculum* rostratum-rostro obliquo, theca breviore.

Patria. Tasmania, Guy Fawkes Rivulet prope Hobart (W. A. WEYMOUTH n. 945), South George River, Gould's Country (W. A. WEYMOUTH n. 1608), Mt Wellington, Deep-creek, ad rupes irroratas (W. A. WEYMOUTH n. 1822), W. C., inter Moore's Track et Frenchman's Cap, alt. 250′ ubi ad saxa rivuli legit T. B. MOORE et sub n. 39 comm. Sir F. VON MUELLER et amiciss. W. A. WEYMOUTH.

Species distinctissima, habitu *H. rusciformi* Weis simillima, sed seta asperrima raptim dignoscenda.

84. **Hypnum (Rhynchostegium) convolutifolium** Hamp.

Syn. Amblystegium convolutifolium Mitt. Austr. Moss., p. 39. Rhynchostegium strictiusculum Broth. in Bailey Contrib. to the Queensl. Flora, IV, p. 21 (nomen nudum).

Patria. Queensland, Indooroopilly (F. M. Bailey); Tasmania, River Mersey, Latrobe Waterworks, ad truncos arborum (W. A. Weymouth n. 1492).

In Linnea T. XXX, p. 641, where *H. convolutifolium* is described by Hampe, this species is, by its author, considered to come nearest to *Amblystegium serpens*, and is therefore classified by Mitten l. c. among the genus *Amblystegium*. Consequently, when receiving this species from Mr. F. M. Bailey for determination, I could not suppose it to be identical with *H. convolutifolium*, but considered it to be a new species. Having, however, had an opportunity of examining original specimens, kept in Lindberg's herbarium, I have found this species to be a genuine *Rhynchostegium* and perfectly identical with *H. strictiusculum* Broth.

85. **Entodon Armitii** C.-Müll. in sched.

Autoicus; caespitosus, caespitibus depressis, densis late extensis, flavo-viridibus dein flavescentibus, nitidis; *caulis* prostratus, basi foliis privatus, ramosus, ramis ad 5 cm. usque longis flexuosis, compressis, cum foliis 2 mm. latis, attenuatis, hinc inde fasciculis radicellorum fuscorum praeditis, irregulariter pinnatim ramulosis, ramulis ad 1,5 cm. usque longis, curvatulis, attenuatis; *folia* complanata, dense imbricata, e basi breviter constricta oblongo-lanceolata, breviter acuminata, acumine subobliquo, marginibus erectis, apice serrulatis, nervis binis, brevibus vel obsoletis, cellulis elongatis, angustissimis, alaribus sat numerosis, subquadratis, pellucidis, omnibus laevissimis; *bracteae perichaetii* internae e basi longe vaginante, laxius areolata longe et anguste acuminatae, acumine reflexiusculo, subintegro; *seta* 2 cm. alta, flexuosula, flava, tenuis, laevissima; *theca* erecta, anguste cylindracea, basi attenuata, 3,5 – 4 mm. longa curvatula, badia, sicca indistincte plicatula; *columella* longe exserta;

peristomium duplex; *exostomii* dentes lineari-subulati, c. 0,47 mm. longi et c. 0,07 mm. lati, basi aurantiaci, longitudinaliter striati, superne lutei, apice laeves; *processus* longitudine dentium, aurantiaci, nodulosi, angustissime perforati, papillosi; *spori* 0,010—0,012 mm., olivacei, punctulati. Caetera ignota.

Patria. Nova Guinea, Mt. Astrolabe, ubi anno 1887 legit W. ARMIT. Sub n. 106 com. Sir F. VON MUELLER.

Species *E. Solanderi* Angstr. simillima, sed ramis et ramulis longioribus, attenuatis, plerumque curvatulis nec non theca elongata, angustissima, curvatula dignoscenda.

86. **Sematophyllum Macgregorii** Broth. Geh.

Gracile, lutescens, nitidum; *caulis* pendulus, tenuis, valde flexuosus, laxe foliosus, remote subpinnatim ramosus, ramis brevibus, strictis, laxiuscule foliosis, obtusis; *folia* erecto-patentia, canaliculato-concava, e basi lanceolata longe acuminata, 1,3—1,5 mm. longa et 0,28 mm. lata, marginibus basi parce revolutis, minute serrulatis, enervia, cellulis linearibus, angustissimis, basilaribus infimis aureis, alaribus plerumque ternis, ventricosis, fusco-aureis, supraalaribus minoribus, quadratis, concoloribus, omnibus laevissimis. Caetera ignota.

Patria. Nova Guinea, Mt Musgrave, ubi legit Sir W. MAC GREGOR. Sub n. 18 com. Sir. F. VON MUELLER.

Species peculiaris, ob caulem elongatum, pendulum cum *S. longicauli* (Lac.) comparandum, statura multo teneriore autem jam longe recedens. A *S. caudato* (Lac.), quocum statura convenit, notis pluribus, ex. gr. foliis serrulatis optime differt.

87. **Ectropothecium oblongum** Broth.

Autoicum; caespitosum, caespitibus depressis, late extensis, lutescenti-viridibus, nitidis; *caulis* longe prostratus, densissime pinnatim ramosus, ramis 1 cm. longis, complanatis, cum foliis 1,5 cm. latis, dense foliosis, curvatis, obtusis; *folia* disticha, imbricata, subsecunda, asymmetrica, concava,

lateralia ovalia, apiculo acuto terminata, c. 1,5 mm. longa et c. 0,76 mm. lata, marginibus erectis, apice serrulatis, enervia, cellulis firmis, laxe rhomboideis vel oblongo-hexagonis, basin versus sensim longioribus, parce chlorophyllosis, alaribus nullis, omnibus laevissimis; *bracteae perichaetii* externae minutae, lanceolatae, breviter acuminatae, internae majores, e basi longe vaginante longe et anguste acuminatae, acumine reflexiusculo, remote denticulato; *seta* 2 cm. alta, erecta, sicca flexuosula, tenuis, pallide rubra, laevissima; *theca* cernua, asymmetrica, oblonga, curvatula, sicca deoperculata sub ore paulum constricta, fuscidula, laevis; *annulus* angustus, persistens; *peristomium* duplex, pallidum; *exostomii* dentes sicci e basi reflexa circinatim incurvi, lanceolato-subulati, c. 0,66 mm. longi etc. 0,08 mm. lati dense lamellati, linea media flexuosa notati, albide limbati, papillosi; *corona* basilaris humilis, 0,10 cm. alta; *processus* longitudine dentium, carinati, anguste perforati, papillosi; *cilia* 0; *spori* 0,012—0,015 mm., olivacei, laeves; *operculum* e basi alte conica breviter rostratum, rostro obliquo, obtuso; *calyptra* (junior tantum visa) cucullata, albida, laevis.

Patria. New Ireland, ubi m. Oct. 1893 detexit W. MICHOLITZ.

Species distinctissima, *E. inflectenti* (Brid.) habitu valde similis, sed thecae forma et peristomii structura facillime dignoscenda.

88. **Trichosteleum (Sigmatella) diaphanum** Broth.

Autoicum; robustiusculum, pallidum, haud nitidum, ramulos involvens; *caulis* elongatus, repens, per totam longitudinem fasciculatim radiculosus, densissime pinnatim ramulosus, ramulis aequalibus, complanatis, cum foliis c. 1,5 mm. latis, vix ultra 5 mm. longis, erectis, strictis, densiuscule foliosis, obtusis; *folia* diaphana, disticha, lateralia patula, cymbiformi-concava, e basi breviter constricta ovata, breviter acuminata, acumine recurvatulo, marginibus erectis, ubique denticulatis, enervia, cellulis elongatis, angustissimis, dorso seriatim papillosis, basilaribus infimis laxis, hyalinis, alaribus paucis, vesiculaeformibus, aureis; *bracteae perichaetii*

internae e basi vaginante, laxius reticulatae longe et anguste acuminatae, acumine denticulato, reflexo; *seta* 1 cm. alta, erecta, flexuosula, tenuissima, pallide rubra, laevissima; *theca* horizontalis, minutissima, ovalis, sicca deoperculata, sub ore constricta, laevis; *peristomium* duplex; *exostomii* dentes lanceolato-acuminati, c. 0,225 mm. longi et c. 0,055 mm. lati, lutei, densissime lamellati; *endostomium* sordide luteum, papillosum; *processus* dentibus aequilongi, carinati, anguste perforati; *cilia* 0. Caetera ignota.

Patria. New. Ireland, ad ramulos (W. MICHOLITZ.).

Species *Tr. instrato* (Brid.) admodum similis, sed statura robustiore foliisque patulis prima scrutatione jam dignoscenda.

89. **Stereodon Nelsoni** Broth.

Dioicus; caespitosus, caespitibus laxiusculis, laete viridibus, aetate pallide fuscidulis, nitidis; *caulis* firmus, elongatus, flexuosus, laxe foliosus, pinnatim ramosus, ramis patulis, brevibus, simplicibus vel longioribus, parce ramulosis, distiche foliosis; *folia* scariosa, parce homomalla, concaviuscula, patula, ovata vel oblongo-ovata, breviter et late acuminata, obtusiuscula, marginibus erectis, minutissime serrulatis, subintegerrimis, summo apice argutius serrulatis, nervis binis brevibus, cellulis elongatis, angustissimis, flexuosulis, basilaribus infimis abbreviatis, aureis, alaribus numerosis, minutis valde incrassatis, omnibus laevissimis. Caetera ignota.

Patria. Tasmania, Mt Nelson, Facy's Gully, ubi ad ligna plantam masculam detexit W. A. WEYMOUTH (n. 506).

Species distinctissima, foliorum forma a *St. chrysogastro* (C.-Müll.) affini facillime dignoscenda.



Mindre meddelanden från universitetets kemiska laboratorium. 9—11.

af

Edv. Hjelt.

I efterföljande trenne smärre uppsatser redogöres för några nya preparat, hvilka såsom öfningsarbeten framstälts och undersökts af studerande vid laboratoriet. Tidigare publikationer af denna serie inga i „Öfversikten“ Bd. XXVIII och XXX.

9. Kumylparakonsyra.

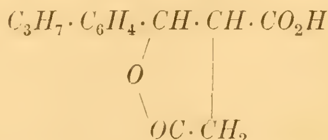
Syran erhölls såsom kondensationsprodukt vid kuminols inverkan på bernstenssyra, hvarvid förfors i enlighet med den af *Fittig* för hithörande reaktioner utbildade metoden. Lika molekyler kuminol, natriumsuccinat och ättiksyreanhydrid upphettades på oljebad 6 tim. till 125°. Dervid visade det sig, att endast hälften af den använda mängden aldehyd deltagit i reaktionen. Då derjämte en stor mängd hartssubstans uppstod, var temperaturen påtagligen för hög. Vid ett annat försök företogs upphettning under 25 timmar vid 110°. Äfven härvid blef en stor mängd af kuminolen oförändrad. Bättre resultat ernåddes vid ett sista försök, hvarvid upphettningen skedde vid 115° under 32 tim. Genom destillation med vattenånga återficks endast 3 gr. kuminol af använda 25 gr. Massan hade efter upphettningen en svagt brun färg, då densamma vid första försöket var alldeles mörk.

Reaktionsprodukten löstes i kokande vatten och neutraliserades med soda, hvarpå efter afsvalning oförändrad kuminol extraherades med eter. Vid tillsats af syra erhölls en flockig fällning, hvilken affiltrerades. Ur det sura filtratet upptog eter en mindre mängd af samma syra. Vid omkristallisering ur varmt vatten erhölls syran i långa sidenglänsande nålar, hvilka smulto vid 138—139°. Syran är föga löslig i kallt, lätt deremot i varmt vatten. En analys gaf följande tal:

0,2 gr substans gaf 0,4912 gr CO_2 och 0,1159 gr H_2O.

Funnet:		Ber. för $C_{14}H_{16}O_4$.	
C	67,45	67,74	proc.
H	6,4	6,45	„

För att afgöra huruvida syran är en omättad syra, kumenylbernstenssyra eller en laktonsyra, kumylparakonsyra, behandlades densamma närmast med brom i kolsvaflalösning. Addition egde icke rum. För bestämning af syrans basicitet titrerades med 1/10 norm. natronlut. 0,1 g erfordrade till neutralisation i köld 4,2 cc. För enbasisk syra beräknas 4,02. Samma mängd eller 0,1 g syra kokades en half timme med 10 cc $NaOH$, hvarefter vätskan titrerades med 1/10 norm. HCl-lösning. Totalmängden neutraliserad $NaOH$ utgjorde 8,1 cc, motsvarande 2 mol. Efter längre tids kokning och tillsats af 4,1 cc HCl i små portioner var lösningen neutral eller svagt sur. Ur dessa förhållanden framgår, att en laktonsyra föreligger, hvilken vid kokning med alkali öfvergår i salt af oxysyra. Syran måste således betraktas såsom kumylparakonsyra:



Såväl parakonsyrans som itamalsyrans (oxysyrans) kalcium och bariumsalt framstäldes, de förra genom neutra-

lisation i köld med karbonaterna, de senare genom syrornas uppvärmnig med barium- och kalciumhydrat. Salten erhållas vid lösningarnas afdunstning.

Parakonsyrans kalciumsalt: 0,2007 g gaf 0,530 g $CaSO_4$
,, *bariumsalt:* 0,1293 g gaf 0,0483 g $BaSO_4$

Funnet:		Ber. för $C_{14}H_{15}O_4ca$ (*ba*)	
Ca	7,8	7,5	proc.
Ba	22,0	21,76	,,

Itamalsyrans kalciumsalt: 0,1190 g gaf 0,0520 g $CaSO_4$
,, *bariumsalt:* 0,1407 g gaf 0,0813 g $BaSO_4$

Funnet:		Ber. för $C_{14}H_{16}O_5Ca$ (*Ba*)	
Ca	12,9	13,15	proc.
Ba	34,0	34,16	,,

Undersökningen har utförts af stud. *E. Juselius.*

10. **Symmetrisk fenylbenzylbernstenssyra.**

För syrans erhållande användes malonsyreester-metoden. 11,7 g natrium löstes i 120 gr alkohol, hvarefter tillsattes 82,3 gr malonsyreester och 120 gr fenylbromättiksyreester (beredd ur mandelsyra). Blandningen upphettades 5 a 6 timmar på vattenbad. Den bildade fenyletenyltrikarbonsyreestern utfäldes med vatten och torkades, hvarefter den om kort stelnade. Efter omkristallisering ur alkohol visade den sammansättningen $C_{17}H_{22}O_6$. Utbytet af estern utgjorde 120 gr. — Densamma har tidigare framställts af *H. Alexander.*[1])

60 gr af estern upphettades med 4,27 i alkohol upplöst natrium och 23,5 gr benzylklorid. Sedan reaktionen slutförts, utfäldes den bildade estern med vatten och underkastades omedelbart förtvålning med kalihydrat. Efter längre uppvärmning på vattenbad tillsattes klorväte i ringa

[1]) Ann. d. Chemie, 258, 72.

öfverskott. Härvid löste sig en del af den bildade syran, en annan del utföll som en rödbrun olja, som snart stelnade. Den lösta delen af syran extraherades med eter; etern afdestillerades, då syran erhölls i fast form. Denna trebasiska syra upphettades till 160—170°, då koldioxid afgick. Återstoden löste sig i en större mängd vatten, ur lösningen afskilde sig kristaller, som visade sig hafva en smältpunkt af 155—156°. Vid omkristallisering erhöllos kristaller som smulto vid 162°. En analys af dessa gaf följande resultat:

	Funnet:	Ber. för $C_{17}H_{16}O_4$:	
C	71,37	71,83	proc.
H	5,77	5,63	„

Syran upphettades en längre tid öfver fri låga, hvarefter massan löstes i vatten. Härvid återerhölls vid 162° smältande syra. Ur moderluten afskilde sig en ringa mängd kristaller med smältpunkten 156°. Det lyckades icke, oaktadt talrika försök, att här liksom hos andra symmetriska disubstituerade syror bestämt uppvisa tvänne isomera syror med olika löslighet och smältpunkt.

Undersökningen utfördes af studd. *J. Lithonius* och frih. *E. Cedercreutz.*

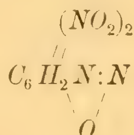
11. Diazoderivat af pikraminsyra.

Det pikraminsyran motsvarande diazoderivatet har icke tidigare framställts. Detsamma erhålles emellertid lätt på följande sätt. 10 gr pikraminsyra löses i utspädd svafvelsyra (1: 4), och under stark afkylning tillsättes 8 gr natriumnitrit, hvarvid en gulaktig fällning uppkommer. Efter omkristallisering ur alkohol erhålles ämnet i form af gulbruna glänsande kristallblad, hvilka smälta vid 158°, och äro svafvelsyrefria.

Tvänne kväfvebestämningar gåfvo 25,13 resp. 25,32 % N. Ur sammansättningen $C_6H_2N_4O_5$ beräknas 26,67 % N.

Vid upphettning å platinableck förpuffar ämnet med största häftighet.

Vid upphettning med vatten eller syror eger endast obetydlig kväfgasutveckling rum, tillsättes deremot alkali, löser sig diazoföreningen under häftig utveckling af nämda gas. Ur föreningens sammansättning och förhållande framgår, att pikraminsyra i likhet med andra ortoamidofenoler gifver en anhydrid af den fria diazoföreningen:



eller *dinitrodiazooxybenzol.* I sur lösning färgar denna förening starkt gult.

Preparatet har framstälts af stud. *J. Lackström.*



Nachtrag zu dem Aufsatze: Ueber die Wärmebewegung und den Wärmedruck der Metalle[1]).

Von

K. F. Slotte.

Aus der Gleichung:

$$P = \frac{1{,}27 \cdot s \cdot (1 + bt)}{b \cdot m} \tag{5}$$

wurde abgeleitet:

$$\frac{1}{P} \cdot \left(\frac{dP}{dp}\right)_v = \frac{1}{1 + bt} \cdot \left[b \cdot \left(\frac{dt}{dp}\right)_v - \frac{1}{b} \cdot \left(\frac{db}{dp}\right)_v\right]. \tag{8}$$

Die rechte Seite dieser Gleichung wurde dann durch Einführung aus bekannten Formeln abgeleiteter Ausdrücke für die beiden Differentialcoefficienten transformirt. Die zwei ersten von diesen Formeln waren:

$$\left(\frac{dt}{dp}\right)_v = -\frac{\left(\frac{dv}{dp}\right)_t}{\left(\frac{dv}{dt}\right)_p} \tag{e}$$

und

$$\left(\frac{dv}{dp}\right)_t = -\beta \cdot v = -\frac{\mu}{e} \cdot v. \tag{f}$$

---

1) Öfversigt af Finska Vet.-Soc. förhandl., tome XXXV, p. 16, 1893.

Darauf folgte die Beziehung: $v = v_0 (1 + 3\,bt)$, und mit Hülfe dieser wurden die folgenden Umformungen vorgenommen. Es ist aber formell richtiger, anstatt der letztgenannten Gleichung

$$(g) \qquad v = v_0 (1 + bt)^3$$

zu schreiben; dann werden auch die Schlussgleichungen etwas einfacher. Wir wollen daher zur Ableitung der folgenden Formeln diesen Ausdruck benutzen und erhalten damit:

$$(f) \qquad \left(\frac{dv}{dp}\right)_t = -\beta\, v_0 \cdot (1 + bt)^3,$$

$$(h) \qquad \left(\frac{dv}{dt}\right)_p = 3\, b\, v_0 \cdot (1 + bt)^2,$$

$$(i) \qquad \left(\frac{dt}{dp}\right)_v = \frac{\beta}{3\, b} \cdot (1 + bt),$$

$$(k) \qquad \left(\frac{dv}{dp}\right)_t = \left(\frac{dv_0}{dp}\right)_t \cdot (1 + bt)^3 + 3\, v_0\, t \cdot \left(\frac{db}{dp}\right)_t \cdot (1 + bt)^2.$$

Aus der letzten Gleichung bekommt man mit Hülfe von (f):

$$(l) \qquad \left(\frac{db}{dp}\right)_t = \left(\frac{db}{dp}\right)_v = \frac{\beta_0 - \beta}{3\, t} \cdot (1 + bt).$$

Wenn die Werthe der Differentialcoefficienten aus (i) und (l) in (8) eingesetzt werden, ergiebt sich:

$$(9) \qquad \frac{1}{P} \cdot \left(\frac{dP}{dp}\right)_v = \frac{1}{3} \cdot \left(\beta + \frac{\beta - \beta_0}{bt}\right)$$

oder, mit Benützung der Formel $\beta - \beta_0 = \beta_0\, ct$:

$$(10) \qquad \frac{1}{P} \cdot \left(\frac{dP}{dp}\right)_v = \frac{\beta_0}{3} \left(1 + \frac{c}{b} + ct\right)$$

$$= \frac{\mu_0}{3\, e_0} \left(1 + \frac{c}{b} + ct\right).$$

Auch die Gleichungen (14)—(17) nehmen jetzt eine einfachere Form an. Man bekommt nämlich:

(14) $$\frac{1}{P} = \frac{2}{9}\left(\beta + \frac{\beta - \beta_0}{bt}\right)$$

oder

(15) $$\frac{1}{P} = \frac{\beta_0}{4,5}\left(1 + \frac{c}{b} + ct\right).$$

Weiter geben die Gleichungen (9) und (14):

(16) $$\left(\frac{dP}{dp}\right)_v = \frac{3}{2}$$

und die Gleichungen (7) und (16):

(17) $$\left(\frac{dK}{dp}\right)_v = \sigma = \frac{1}{2}.$$

Die Gleichungen (14) und (15) erhält man auch auf anderem Wege, z. B. wenn man für eine umkehrbare isothermische Zustandsänderung die äussere Arbeit vernachlässigt und die Arbeit der Kraft $\frac{mu^2}{r}$ (die innere Arbeit) der von aussen zugeführten Wärme gleichsetzt. Dann ergiebt sich:

(21) $$\frac{mu^2}{r}\cdot\left(\frac{dr}{dp}\right)_t = q\cdot\left(\frac{dQ}{dp}\right)_t.$$

Für die linke Seite dieser Gleichung bekommt man den Ausdruck:

$$-\frac{2}{3} P\, b\, v_0\, q\, T\cdot\left(\beta + \frac{\beta - \beta_0}{bt}\right)(1 + bt)^2.$$

Weiter hat man die thermodynamische Gleichung:

$$\left(\frac{dQ}{dp}\right)_t = -T\cdot\left(\frac{dv}{dt}\right)_p$$

oder, mit Berücksichtignng der Formel (h):

$$\left(\frac{dQ}{dp}\right)_t = -3\,b\,v_0\,T\,(1+bt)^2.$$

Wenn diese Werthe in (21) eingesetzt werden, gelangt man zur Gleichung (14).

Aus der Gleichung (5) kann auch folgende Gleichung abgeleitet werden:

(22)
$$\frac{1}{P}\cdot\left(\frac{dP}{dp}\right)_t = \beta + \frac{\beta-\beta_0}{3\,bt}$$
$$= \beta_0\left(1 + \frac{c}{3b} + ct\right).$$

Für $t = o$ bekommt man hieraus:

$$\frac{1}{P_0}\cdot\left(\frac{dP}{dp}\right)_0 = \beta_0 \cdot \frac{3\,b+c}{3\,b}$$

und aus (15):

$$\frac{1}{P_0} = \beta_0 \cdot \frac{b+c}{4{,}5\;b}$$

Die beiden letzten Gleichungen geben:

(23)
$$\left(\frac{dP}{dp}\right)_0 = \frac{3}{2}\cdot\frac{3\,b+c}{b+c},$$

und aus der Gleichung: $P = K + p$ folgt dann:

(24)
$$\left(\frac{dK}{dp}\right)_0 = \left(\frac{dP}{dp}\right)_0 - 1 = \frac{1}{2}\cdot\frac{7\,b+c}{b+c}.$$

Die Formel (19) gab für Kupfer: $c = 4\,b$, für Blei: $c = 6{,}4\,b$. Mit diesen Werthen von c bekommt man aus den Gleichungen (23) und (24) für Kupfer:

$$\left(\frac{dP}{dp}\right)_0 = 2{,}1\,,\;\left(\frac{dK}{dp}\right)_0 = 1{,}1\,,$$

und für Blei:

$$\left(\frac{dP}{dp}\right)_0 = 1{,}9\,, \left(\frac{dK}{dp}\right)_0 = 0{,}9\,.$$

Für isothermische Zustandsänderungen, welche die genannten Metalle bei gewöhnlicher Temperatur erleiden, wäre hiernach die Aenderung des Wärmedruckes P etwa doppelt so gross wie die des äusseren Druckes p und die Aenderung des Druckes K ungefähr von derselben Grösse wie die des äusseren Druckes.



Redogörelse för fortgången af de astrofotografiska arbetena å observatoriet i Helsingfors under tiden Juni 1893—Maj 1894.

Af

Anders Donner.

(Meddeladt den 21 Maj 1894).

I enlighet med hvad som skett de två föregående åren får jag härmed för Societeten framlägga en redogörelse för de ofvannämda arbetenas fortskridande under det gångna verksamhetsåret.

Fotografiska upptagningar.

Det förflutna året har i afseende å väderlekens gynnsamhet för observationer varit ett ytterst abnormt år, särskildt hvad fördelningen af de klara nätterna vidkommer.

Det fotografiska arbetet vidtog med de mörkare nätternas inträdande, 1893 den 10 Augusti. Samma ihållande vackra och klara väderlek, som herrskat nästan hela sommaren, gaf oss ännu någon vecka gynnsamma observationsnätter; men derefter inträdde en period af så godt som oafbrutet mulen himmel, som med undantag af två veckor i medlet af September fortfor ända till den 20 Oktober. Tiden från midten af Augusti till midten af Oktober, hvilken eljest plägar jämte Mars och April hos oss vara astronomens bästa arbetsmånader, gäckade derför år 1893 många våra förhoppningar. Emellertid erhöllo vi delvis ersättning derigenom att — återigen tvärt emot det vanliga — från den 20 Oktober framåt klar väderlek inträdde och fortfor till den

15 November, så att under denna tidrymd icke färre än 11 observationsnätter inföllo. Äfven December gaf oss några klara nätter.

Utbytet af fotografiska plåtar har härigenom blifvit t. o. m. större än under någon föregående höst. Sålunda har antalet af upptagningar för stjärnkatalogen under nämda tid stigit till 160, verkstälda under 27 qvällar och gifvande således ett medeltal af 5.9 plåtar för qväll.

Det nya året 1894 begynte normalt, utom hvad den höga temperaturen beträffar. Ett antal klara qvällar inträdde i slutet af Januari och förra hälften af Februari. Men de derpå följande 2 månaderna hafva endast att uppvisa 6 observationsnätter, hvarför resultatet från våren hade blifvit ringa, om ej från den 10 April en nästan oafbruten klar väderlek inträffat, som gaf oss 18 observationsnätter till den 13 Maj, då fotograferingen upphörde för de inträdda ljusa nätternas skull.

Vårt fotografiska hufvudarbete har under detta som det föregående året varit upptagningarna för den Helsingfors observatorium tilldelade zonen af *stjärnkatalogen.* De 21 nätter under våren, då observationstiden helt eller delvis användts för sådana upptagningar, hafva gifvit 116 katalog-fotografier, således i medeltal 5.5 hvar.

Inalles hafva sålunda under det gångna året värkstälts *276 upptagningar för stjärnkatalogen.* Detta motsvarar något mera än fjärdedelen af hela arbetet.

Hvad beträffar arbetsordningen vid fotograferingarna för stjärnkatalogen och himmelskartan, har jag ansett det för den förra särskildt fördelaktigt, om materialet kan erhållas så likformigt som möjligt. Och då ett vigtigt vilkor härför är, att upptagningarna ske inom jämförelsevis kort tidrymd, hafva vi koncentrerat vårt fotografiska arbete hufvudsakligen på framställandet af katalogfotografierna samt uppskjutit de *kartfotografiska upptagningarna,* till dess att de förra vore så långt framskridna, att endast mindre luckor återstode att fylla.

Enligt anhallan af professor *Kapteyn* hafva de fotografiska upptagningarna af himmelsregioner för *parallaxbestämningar* fortsatts efter i det väsendtliga samma program som tidigare. En serie af 16 plåtar af *Hyaderna* exponerades vid första maximum för parallax under September månad, vid andra maximum åter i slutet af Februari och början af Mars. Vid den senare tidpunkten blef äfven en annan räcka af 12 plåtar första gången exponerade.

Likasom tidigare har ock under det gångna arbetsåret *Jupiterssystemet* varit föremål för fotografering och afses fotografierna att utmätas af akademikern *Backlund* i Petersburg. Jupiters närhet till *Plejaderna* har fortfarande tillåtit att för härledande af konstanterna för plåtens orientering och skala begagna upptagningar af denna stjärngrupp, hvilken derför omedelbart före eller efter fotograferingen af Jupiterssystemet verkstälts å samma plåt under hvarje observationsqväll. Jupiter har fotograferats under 21 aftnar.

Vidare hafva ett antal fotografier af *månen* tagits med användande af en af magister Geitlin konstruerad bländare, som tillåter att exponera månen under en bråkdel af en sekund, medan expositionstiden för omgifvande himmelstrakt kan väljas efter behag. Dessa fotografier hafva närmast varit afsedda för parallaxbestämning. *Månen* och *hufvudplaneterna* hafva derjämte fotograferats med 15 gångers direkt förstoring.

Slutligen hafva fotograferats en del mera remarkabla celesta objekt, af hvilka några stjärnhopar blifvit mikrometriskt uppmätta och observationerna bearbetade under statsrådet *Backlunds* inseende af några hans elever vid fruntimmersuniversitetet i Petersburg.

Hela det fotografiska arbetet under året har gifvit en skörd af inalles 417 plåtar, utom expositions-, orienterings- och andra prof. De fördela sig på 58 observationsnätter, hvaraf 28 under hösten, 30 under våren.

Fotograferingen har till öfvervägande del verkstälts af magister *Dreijer* och mig; i enskilda fall har dock den ena eller andra af oss ersatts genom assistenten. Såsom sådan

fungerade intill den 1 Mars 1894 magister *G. Geitlin*, under de senaste månaderna studeranden *K. Sundman*.

Katalogen öfver ledstjärnor.

Såsom i senaste redogörelse omnämdes, var katalogen öfver ledstjärnorna, som skola tjena för orienterande på himmelen af hvarje plåts centrum, såtillvida ofullständig, att förteckningen för de centra, som falla emellan 22^h och 24^h i rectascension samt 41° och 46° i deklination, ännu icke var uppgjord. För ett antal andra enstaka centra derjämte antingen saknades ledstjärnor eller tarfvade positionerna nybestämning.

Under midvintern hade jag glädjen från Pulkowa mottaga en förteckning öfver positioner för dessa stjärnor, hvilken sammanstälts af Herr *Seyboth*. Orterna bero dels på af honom till epoken 1900.0 uppreducerade observationer tillhörande Bonner Zonerna och honom benäget meddelade af professor *Deichmüller* i Bonn, dels åter på för ändamålet i Pulkowa särskildt anordnade stjärnobservationer, verkstälda af Herrar *Ditschenko* och *Morrin*. Jag begagnar tillfället att härför betyga min varma tacksamhet såväl för Pulkowa-observatoriets direktor, verklige geheimerådet *Th. Bredichin*, som för alla de ofvan nämda astronomer, som välvilligt bidragit till åstadkommandet af förteckningen öfver ledstjärnorna.

På samma sätt som förut skedt för hufvuddelen af ledstjärnkatalogen och efter samma principer hoparbetade jag den nyssnämda förteckningen med andra för mig tillgängliga stjärnkatalogers positioner till den *definitiva katalogen öfver ledstjärnorna*, som sålunda nu för samtliga 1008 till vår zon hörande plåtcentra föreligger *slutbearbetad*.

Mätnings- och reduktionsarbeten.

Sedan Universitetets myndigheter beviljat en summa af 2,600 mark om året, att till en början för 3 år framåt utgå

ur universitetsmedel till befordrande af de astrofotografiska arbetena vid observatoriet, har deraf under arbetsåret användts 1,200 mark till anställande af en assistent och återstoden 1,400 mark jämte andra derför disponibla medel till aflönande af biträden vid arbetena för plåtarnas mätning och reduktion.

Storleksklasser. Mätningarna af stjärnorter föregingos af en serie *fotometriska mätningar* afseende att genom diametermätningar såväl skaffa oss en bestämdare uppfattning om, hvad man hade att förstå med de särskilda storleksklasserna, som ock att undersöka säkerheten af sådana bestämningar både i och för sig och i jämförelse med direkta uppskattningar, sådana som kunna vinnas med beaktande af utseendet och storleken hos hvarje stjärnas bilder å plåten. Såsom material för dessa diametermätningar tjenade dels en fotografi af Plejaderna, hvarvid de storleksklasser, som framgå ur våra mätningar med till grund läggande af *E. Lindemanns* fotometriska bestämningar af de större stjärnornas storlekar, jämfördes med *Dr. Charlier's* storleksbestämningar inom samma stjärngrupp, dels åter ettpar af professor *Pritchards* normalregioner, inom hvilka dock endast de af denne bestämda stjärnorna undersöktes. Dessa senare stjärnors storlekar angifvas ligga dels emellan 8.7^m och 9.4^m, dels emellan 10^m och 11.2^m. Vid observationernas reduktion visade det sig emellertid, att det är ogörligt att på ett tillfredsställande sätt förena resultaten från dessa två storleksgrupper under en enda formel. Detta beror påtagligen derpå, att äfven för de svagaste stjärnorna ur Bonner Durchmusterung den Argelander'ska storleksuppskattningen af *Pritchard* bibehållits, medan dessa stjärnor, om man vill fasthålla den för öfriga storleksklasser gällande Argelander'ska skalan, äro ofta en half storleksklass svagare. Deremot syntes den Pritchard'ska bestämningen af hvad man bör förstå med en stjärna af 11:te storleken tillfredsställande och har denna äfven lagts till grund för den använda storleksvärderingen.

För undersökning af den noggrannhet, som kunde uppnås genom *uppskattning* af storleksklasserna, har sedermera jäm-

förelse anstälts såväl emellan de uppskattningar, olika observatörer gjort på samma plåt, som emellan uppskattningarna af samma stjärnas storlek å olika plåtar, och har dervid befunnits, att sannolika felet af en uppskattning understiger 0.1^{m}. Detta motsvarar en noggrannhet, som icke uppnås vid diametermätning, hvarför enligt min erfarenhet uppskattning bör föredragas framför sådan. I sjelfva verket är detta icke så märkvärdigt, ty vid *mätning* har man endast att hålla sig till storleken af diametern, hvilken derjämte är beroende af stjärnans läge på plåten, medan man deremot vid *uppskattning* äfven kan fästa afseende vid bildens svärta och vid stjärnans afstånd från midten, samt derjämte kan bilda sitt omdöme på grund af båda bilderna på en gång. För de större stjärnorna utgöra derjämte skönjbarheten och svärtan af den tredje med kort exposition erhållna bilden ett vigtigt hjälpmedel.

Vid jämförelse af uppskattningar verkstälda af särskilda personer måste naturligtvis differenser af konstant natur först evalueras och anbringas. Detsamma gäller ock vid uppskattningar, verkstälda af en och samma person, om luftens beskaffenhet eller plåtarnas känslighet varit olika eller om hans skala för uppskattningen förändrats. För att uppnå möjligast konstanta resultat, hafva vi inrättat oss så, att jag ensam verkstält storleksuppskattningar af samtliga de stjärnor, hvilka blifvit mätta. Äfven har antecknats tiden, när detta skett.

Plåtkartor. Mätningarne å hvarje plåt hafva städse föregåtts af upprättandet af en karta öfver plåten, i det att på rutadt papper, der hvarje ruta betecknats såsom motsvarande en af nätets å plåten rutor, efter uppskattning införts läget af samtliga å plåten synliga stjärnor. Sedermera har jag ånyo genomgått hela plåten, kontrollerande att inga stjärnor blifvit bortglömda och jämförande den med kartorna för de 4 andra plåtar, hvilkas hörn motsvara denna plåts centrum; dervid har jag försett med nummer de stjärnor, hvilkas lägen borde mätas, och samtidigt uppskattat och antecknat deras storleksklass. Härvid har på samma gång

bildats ett schema för uppmätning af dessa stjärnors x-koordinat (parallel med eqvatorn).

Mätningar. Hvardera koordinaten har mätts särskildt för sig. Detta har de fördelar, att belysningsförhållandena förblifva desamma för samtliga de mätta objekten, och att man mäter zonvis, hvarigenom misstag i afseende å den ruta inom nätet, der stjärnan ligger, likasom andra konfusioner undvikas. Mätningarna hafva städse hänförts till nätets streck.

Vid katalogfotografierna har derjämte fasthållits att en och samma person under loppet af några dagar skulle mäta först samtliga x-koordinater och sedan alla y-koordinater å samma plåt. Det eliminerande af verkan af personlig eqvation, som härmed afses, uppnås emellertid ock, om alla x mätas af en person, alla y af en annan. En sådan anordning har ock i enstaka fall träffats.

Mätningarna vidtogo de sista dagarna af Augusti 1893 och hafva sedermera hufvudsakligen varit anförtrodda åt fröknarna *M. Biese* och *N. Helin.* Ett antal plåtar hafva derjämte mätts af magister *Dreijer* och några af mig samt af Herrar *K. Sundman* och *H. Koskinen*, den sistnämde anstäld för Mars, April och Maj månader.

Reduktioner. Den första reduktionen beträffar härledandet af de rätvinkliga koordinaterna för enhvar af stjärnornas bilder på grund af deras uppmätta lägen i förhållande till de två omgifvande nätstrecken, hvilka dervid till en början antagas vara absolut riktiga, och under beaktande endast af mikroskopets run. Dessa bestämningar hafva i regeln utförts af den, som mätt plåten, men i en del fall af fröken *O. Sederholm*, hvilken sedan början af hösten varit anstäld för deltagande i beräkningarna.

Den derpå följande räkneoperationen afser ersättandet af de två eller tre bilderna af hvarje stjärna genom en enda. Derför har jag utvecklat formler, hvarigenom de förändringar i en stjärnas läge å plåten bestämmas, hvilka uppstå genom mindre förskjutningar af läget för det himmelssfären tangerande planet (plåten). Ur differenserna

emellan bildernas lägen måste dervid först dessa förskjutningar bestämmas, korrektionerna i fråga anbringas och därigenom den andra och tredje bilden uppreduceras till den förstas plats. Härigenom kan sedermera ett medeltal formeras, eventuelt under iakttagande af olika vigt för de särskilda bilderna. Korrektionerna omfatta äfven förändringarna i refraktion och aberration emellan de skilda poserna.

Då emellertid den tredje bilden nästan blott förekommer hos de stjärnor, som kunna tjenstgöra för bestämmande af plåtens konstanter, så kunde en bristfällig utredning af tangeringspunktens förskjutning före öfvergången till den tredje posen föranleda, att de ur dessa stjärnor framgående konstanterna icke strängt gälla för öfriga stjärnor, som hafva blott 2 bilder. Vi kombinera derför numera blott den första och andra bilden till *en* gemensam koordinat. Denna kunde erhållas blott genom tagande af medeltalet emellan uppmätningarna. Om emellertid den andra bilden först uppreduceras till den förstas plats genom anbringande af tangeringspunktens förskjutning, vinnes en värdefull kontroll. En oriktighet i värdet för förskjutningen har numera intet inflytande, då den uppträder lika hos de stjärnor hvarur konstanterna bestämmas och hos de öfriga; likaså blir en möjlig olikhet hos orienteringen eller skalan vid de två upptagningarna oskadliggjord. Slutligen bortfaller anledningen att begagna en korrektion för förändringarna i refraktionen emellan de två poserna, om man i stället beräknar refraktionen (och aberrationen) för tiden midt emellan desamma.

De små differenserna emellan de af tangeringspunktens förskjutning framkallade korrektionerna till stjärnornas lägen och dessa förskjutningar sjelfva skulle ock falla bort, om man för x och y toge medeltalet emellan de två bildernas koordinater. Emellertid blir skilnaden ringa, om man förlägger det gemensamma x och y till den första bildens plats. Vi hafva derför senare utelämnat nämda små differenser.

På de följande räkningarna har den tredje bilden sedermera icke något inflytande. Den kan framdeles för sig tjena ändamålet af en positionsutjämning för de större stjär-

norna och har derför icke utelämnats vid fotograferingarna och mätningarna; beräkningarna beträffande dessa bilder har ock förts ända till deras reduktion till den första bildens plats.

Sedan sålunda stjärnans ur mätningarna härledda position blifvit återgifven genom *ett* x och *ett* y, anbringas härtill delningsfelen i enlighet med de af oss utförda bestämningarna, hvilkas resultat tidigare publicerats i Societetens Acta Korrektionerna för de periodiska felen hos mikrometerskrufven kunna lämnas utan afseende; likaså i allmänhet skrufvens fortskridande fel, emedan i regeln blott de mellersta hvalfven 5^R—15^R, der dessa fel äro försvinnande, användts. Blott i de randzoner, der stjärnan ligger utanför de två streck, hvartill dess läge hänförts, hafva de yttersta hvarfven af skrufven kommit till användning och här böra ock de fortskridande felen anbringas.

Korrektionerna för refraktion och aberration hafva skildt beräknats för hvarje plåt med användande af derför konstruerade hjälptabeller. Vid användningen sammanslås de emellertid bäst med korrektionerna för skala och orientering, hvilka jämte dem för nollpunkten erhållas ur plåtens komparationsstjärnor.

Korrektionen för skala är jämförelsevis betydande, nämligen nära $= 0.002$ (se »Détermination des Constantes» etc.). Vi hafva derför sönderdelat denna korrektionsfaktor p i två delar:

$$p = p_0 + p_1 = -0.002 + p_1$$

och vid denna punkt af räkningarna anbragt korrektionen $p_0 y$ till y. Den motsvarande korrektionen för x sammanslås bäst med faktorn för öfvergång från x till $\alpha - \alpha_0$ och har därför i allmänhet icke här anbragts.

Genom de här omnämda reduktionerna hafva mätningsresultaten sålunda bragts till den punkt, der härledandet af plåtens konstanter omedelbart kan vidtaga. Utförandet af sistnämda slag af arbeten kan emellertid icke påbegynnas, innan de i Bonn och Lund verkstälda zonobservationernas resultat blifvit publicerade, hvad som hittils och blott delvis skett med dem från sistnämda ort.

Under året hafva 55 plåtar blifvit mätta. För en stor del af dessa hafva de omnämda reduktionsarbetena äfven blifvit slutförda. Refraktionen och aberrationen hafva derjämte blifvit beräknade såväl för dessa som för ett stort antal andra plåtar. Sistnämda arbete har utförts af magister *Geitlin*. I öfriga här nämda reduktionsarbeten hafva tillsammans med mig deltagit studerandene *Sundman* och *Koskinen* samt fröken *Sederholm*. Magister *Dreijer* har under en stor del af året varit sysselsatt med reduktionen af de i senaste redogörelse omnämda *Plejad*-upptagningarna. Han har derjämte konstruerat en utförlig tabell för de korrektioner, som föranledas af *nätets delningsfel*, upptagande dessa för hvarje minut i x och y.

Redogörelse för fortgången af de astrofotografiska arbetena å observatoriet i Helsingfors under tiden Juni 1894 till Maj 1895.

Af

Anders Donner.

(Meddeladt den 20 Maj 1895).

Fotografiska upptagningar.

Det fotografiska arbetet vidtog den 15 Augusti, men var derefter afbrutet genom 2 veckors mulen väderlek, hvarpå klart väder inträdde. September och Oktober månader voro sedermera temmeligen normala, gifvande den förra 12, den senare 7 observationskvällar, November åter så godt som fullständigt mulen, medan December slutligen var ganska gynnsam. Tillsammans uppvisa dessa månader 30 observationsqvällar.

Året 1895 begynte ogynnsamt. Efter en kortare period med användbara qvällar i slutet af Januari, inträdde under Februari stark köld, som försvårade eller omöjliggjorde observationer såväl derigenom att urverket till refraktorn vid stark köld fungerar dåligt som ock genom att kölden såsom vanligt här åtföljdes af utbredda och oroliga bilder. Under förra hälften af Februari åtnjöt jag därjämte tjenstledighet af helsoskäl.

Mars månad var normal både hvad värme och klar himmel beträffar; den gaf oss 10 observationsnätter. Sedan

derpå under mer än två veckor rådt så godt som ständigt mulen himmel, inträdde med den 16 April den tid af ovanligt varmt och klart väder, hvilken ännu fortfar och som med för hvarje dag märkbara framsteg förvandlat den försenade vintern till en tidigt grönskande vår. En nästan oafbruten räcka af klara nätter hafva derunder följt hvarandra, så att intill den 12 Maj, då de fotografiska observationerna för våren afslutades, vunnos 17 observationsnätter.

Hela antalet observationsnätter sedan Januari är 33 och under arbetsåret 1894—1895 sålunda 63.

Derunder hafva utom särskilda slags prof verkstälts inalles fotografiska upptagningar å 379 plåtar.

Vår fotografiska hufvuduppgift har fortfarande utgjorts af *upptagningar för stjärnkatalogen.* Sådana hafva nämligen verkstälts under hösten till ett antal af 165, fördelade på 23 observationsnätter, under våren af 135 tagna under 24 nätter. Hela utbytet under året är derför *300 katalogfotografier.* Vid den efter plåtarnas utveckling verkstälda preliminära granskningen har endast en ytterst ringa procent visat sig behöfva ersättas genom nya upptagningar.

Hvad beträffar den punkt, hvartill framställningen af det fotografiska underlaget för stjärnkatalogen numera fortskridit, uppvisas denna deraf, att vi nu äro i besittning af inalles 733 granskade och godkända katalogplåtar. Då hela antalet plåtar, hvilka tillhöra den Helsingfors observatorium tilldelade zonen å himlen, är 1,008, återstå således 275 plåtar att tagas eller endast något mer än $^1/_4$ af hela arbetet. Vid samtliga dessa plåtars förseende med nät har ett och samma ofernissade originalnät *P. Gautier N:o 9* blifvit användt, det hvaröfver undersökningarna publicerats i Societetens Acta.

Vid fotograferingen har den princip blifvit följd, att låta upptagningarna bilda större sammanhängande regioner. Hvad som återstår att ifylla fördelar sig derför icke heller jämnt öfver zonen. De största luckorna äro emellan $2^h\,30^m$ och 6^h samt i 21^h och 22^h, der i förra fallet 111, i det senare 75 plåtar ännu fattas.

Upptagningarna för *stjärnkartan* hafva fortfarande sparats, till dess det fotografiska arbetet för stjärnkatalogen är slutfördt.

De under det föregående året begynta *parallax-upptagningarna* af *Hyaderna* hafva detta år slutförts. Samtliga då påbörjade 28 plåtar hafva exponerats vid maximum i September, hvarigenom den äldre serien af 16 plåtar blef färdig. Den andra serien, omfattande 12 plåtar exponerades sista gången i Mars 1895 och föreligger således också nu komplett. Enligt den af professor *Kapteyn* föreslagna planen skulle äfven en undersökning öfver *egenrörelser* inom samma himmelstrakt ansluta sig till parallaxbestämningen. Härför hafva under 1895 tagits 10 plåtar. Detta senare arbete skall under hösten fortsättas. Plåtarna komma att bearbetas af professor *Kapteyn* i Gröningen.

För akademikern, numera föreståndaren för observatoriet i Pulkova *O. Backlunds* räkning har *Jupiterssystemet* fotograferats under 13 qvällar. Hvarje gång hafva omedelbart förut eller efteråt äfven *Plejaderna* fotograferats å samma plåt i afsigt att ur deras upptagningar bestämma plåtens konstanter för hvarje qväll.

Enskilda himmelsregioner eller objekt hafva derjämte fotograferats på anhållan af särskilda vetenskapsmän, hvilka derigenom önskat erhålla underlag för mätning och undersökning.

Af fotografier afseende den beskrifvande astronomin må nämnas en plåt af *Plejaderna*, tagen med en expositionstid af 4 ½ timmar och återgifvande i hufvudsak samma nebulositeter, som återfinnas på den Pariser observatoriets redogörelse för år 1887 åtföljande kartan, samt ett t. o. m. ännu något större antal stjärnor; och vidare en fotografi af *Orionnebulosan* äfven den med 4 ½ timmars expositionstid. Denna senare har af oss förstorats omkring 2 ½ gånger, hvarefter den förstorade bilden af fotografen *Nyblin* på mitt föranledande ånyo förstorats. Afdrag af den sålunda vunna bilden har jag för en månad sedan haft äran förelägga Societeten.

Fotograferingen har såsom förut till öfvervägande del handhafts af observatorn, magister *G. Dreijer* och mig. Under några qvällar har assistenten, studeranden *K. Sundman* trädt i enderas af oss ställe.

Mätnings- och reduktionsarbeten.

Mätningarna hafva fortgått efter samma plan som under föregående år.

Samtliga kartor hafva före mätningarnas början af mig genomgåtts och kontrollerats samt jämförts med kartorna öfver närliggande plåtar, hvarvid de för mätning afsedda stjärnorna utmärkts genom nummer och storleksklasserna uppskattats.

Själfva mätningarna hafva nästan uteslutande utförts af fröknarna *Biese* och *Helin*, hvilka ock upprättat själfva kartorna och sedan beräknat de ur mätningarna omedelbart framgående rätvinkliga koordinaterna för hvarje bild.

Inalles hafva under detta år mätts 65 plåtar, så att hela antalet hitintills uppmätta plåtar stiger till 120. För alla dessa äro ock de rätvinkliga koordinaterna för hvarje bild beräknade.

Derjämte hafva af samma damer för ytterligare 46 plåtar kartor upprättats.

Sammanförandet af de två hufvudbilderna till en enda samt anbringandet af delningsfel och af korrektionen $p_0\ y$ för skalan (se senaste års redogörelse) föreligger färdigt för 61 platar. Detta arbete har hufvudsakligen ålegat herr *Sundman* och fröken *Sederholm*, men delvis äfven utförts af magister *Dreijer* och mig, samt under senaste tid äfven af fröknarna *Helin* och *Biese*.

Refraktionen och aberrationen föreligga färdigberäknade för samtliga katalogplåtar, hvilka tagits under tiden från hösten 1892 till våren 1894. Beräkningarna hafva till större delen utförts af herr *Sundman*, men för en del af mig.

I ett nytt skede inträdde våra arbeten då jag före den allmänna distributionen fick genom särskildt tillmötesgående af professor *Deichmüller* i Bonn emottaga ett exemplar af

den färdigtryckta *katalogen öfver Bonner Zonstjärnorna.* Då denna katalog, såsom sträckande sig från $+39^{\circ}\ 50'$ till $+50'\ 10'$ deklination, omfattar större delen af vår fotografiska zon, kunde derefter en definitiv bearbetning af våra mätningsresultat vidtaga. Då epoken för de fotografiska zonerna är faststäld att blifva 1900,0, måste först en reduktion från katalogens epok 1875,0 till denna epok företagas för alla de stjärnor, hvilka vid våra arbeten komma till användning. Emedan Bonner katalogen innehåller 18,457 stjärnor och för vårt ändamål omkring $^7/_{10}$ af dessa blifva behöfliga, inses att denna reduktion redan blir ett ganska arbetsdrygt göra. Arbetet öfverlämnades åt fröken *O. Sederholm,* som sedermera uteslutande dermed varit sysselsatt och som nu i det närmaste slutfört reduktionen för alla stjärnor från 0^h till 13^h rectascension. Före de uppreducerade orternas användning till bestämmande af plåtars konstanter hafva de kontrollerats dels af herr *Sundman* dels af mig med tillhjälp af differenserna i ort och precession.

För härledandet af de rätvinkliga koordinaterna ur differenserna emellan deklination eller rectascension för hvarje af dessa komparationsstjärnor och den för plåtens midtpunkt behöfvas särskilda reduktionstabeller. Dessa rätvinkliga koordinaters jämförelse med de å plåten uppmätta koordinaterna för samma stjärnor ger sedermera data, ur hvilka plåtens konstanter för nollpunkt, skala och orientering böra härledas. De sistnämda sammanslås derefter med korrektionerna för refraktion och aberration och genom anbringandet af dessa samtliga korrektioner till de tidigare på grund af mätningarna erhållna x och y finnas numera de beriktigade rätvinkliga koordinaterna för samtliga å plåten befintliga uppmätta stjärnor. Med anlitande af ett system af reduktionstabeller förvandlas dessa slutligen till rectascensions- och deklinationsdifferenser, hvarpå genom anbringande af α och δ för plåtens midtpunkt rectascensionerna och deklinationerna för samtliga å plåten mätta stjärnor erhållas.

Öfvergången från de rätvinkliga koordinaterna x och y till rectascensions- och deklinationsdifferenserna $\quad -\alpha$

och $\delta - \delta_0$ eller tvärtom sker enligt ett af följande två formelsystem:

$$\begin{cases} tg\,(\alpha - \alpha_0) = xf \\ \delta - \delta_0 = y + D_{(y=0)} + \{E_{xy} + D_{(x=0)}\} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{f}\, tg\,(\alpha - \alpha_0) \\ y = tg\,(\delta - \delta_0) + \frac{\sin 2\,\delta_0}{\sin 1'} \sin^2 \tfrac{1}{2}\,(\alpha - \alpha_0) + \Sigma\text{korr.} \end{cases}$$

I reduktionsfaktorn f ingår äfven hufvudkorrektionen $p_0 = -0.002$ för skala (se senaste årsredogörelse), hvilken redan förut anbragts vid y. Vid öfvergångarna emellan x och $\alpha - \alpha_0$ samt från $\delta - \delta_0$ till y kommer en liten tabell till användning, som ger skilnaden emellan tangenten och vinkeln. Denna samma skilnad motsvaras ock af korrektionen $D_{(x=0)}$. Korrektionen $D_{(y=0)}$, med ensamt argument x, anger afvikelsen af parallelen från storcirkeln för punkter belägna pa x-axeln. Samma korrektion, men för $\delta - \delta_0 = 0$, motsvaras ock af den andra termen i y, som har det enda argumentet $\alpha - \alpha_0$. Summan af de öfriga korrektionerna anges vid öfvergången från $\delta - \delta_0$ till y genom Σkorr., som ger en mycket liten tabell, och vid öfvergången från y till $\delta - \delta_0$ genom korrektionen E_{xy}. Dessa hafva dubbla argument $\alpha - \alpha_0$ och $\delta - \delta_0$ eller x och y. Då äfven $D_{(x=0)}$, med argumentet y, ger tal af samma storleksordning som E_{xy}, hafva dessa båda korrektioner af oss sammanförts till en enda tabell. Talen $D_{(y=0)}$ äro deremot väsendtligen större, hvarför de qvarhållits i en skild tabell.

Följande tabeller komma således till användning:

För öfvergångarna emellan x och $\alpha - \alpha_0$: tabellen för log f och tangent-tabellen.

För öfvergången från y till $\delta - \delta_0$ tabellerna för $D_{(y=0)}$ och för $\{E_{xy} + D_{(x=0)}\}$.

Samt för öfvergången från $\delta - \delta_0$ till y: tabellen för $\frac{\sin 2\,\delta_0}{\sin 1'} \sin^2 \tfrac{1}{2}\,(\alpha - \alpha_0)$, tabellen för Σ korr. och tangent-tabellen.

För hvarje särskild af de 7 deklinationer: 40°, 41°···· 46°, i någon af hvilkas närhet nollpunktens deklination ligger, är ett skildt system af sådana tabeller nödvändigt. Samtliga dessa tabeller föreligga nu färdiga. Grundberäkningarna för desamma hafva utförts af mig och konstruktionen af tabellerna dels af mig, dels af magister *Dreijer* och assistenten *Sundman*. Vid ifyllandet af talen i tabellerna för log f har fröken *Sederholm* äfven biträdt.

Jämförelsen af plåtarna med Bonner zonerna ger vid handen, att på de plåtar, hvilka hittills tagits under behandling, i regeln 15 till 25 zonstjärnor äro belägna. Härledningen af plåtens konstanter på grund häraf visar emellertid, att detta antal i och för sig icke är tillräckligt för att med en noggranhet, som skulle motsvara mätningarnas, derur finna konstanterna för plåten. Vid jämförelsen emellan de värden för stjärnornas α och δ, som ur skilda plåtar erhållas med stöd af de så funna konstanterna, uppträda nämligen systematiska differenser af den art, att de påtagligen bero på bristfällig konstantbestämning. Vi hafva derför numera varit sysselsatta med frågan på hvad sätt de omständigheter, att här icke är fråga om reduktion af enstaka upptagningar utan af plåtar, som bilda ett större sammanhängande gebit och hvilka ingripa på hvarandras områden samt äro tagna med samma instrument och inom en ej alltför lång tidrymd, kunde begagnas för att vinna ett större och mera noggrannt material för härledande af plåtarnas konstanter än hvad de å hvarje enstaka plåt befintliga zonstjärnorna ensamma kunna gifva. Till detta ändamål blir det närmast nödvändigt att på grund af Bonner zonstjärnorna härleda konstanterna för ett större antal plåtar. Detta utgör numera och för en tid framåt det hufvudsakliga arbetet för mig och för herrar *Dreijer* och *Sundman*. Tillsvidare är detsamma utfördt för 27 plåtar, af hvilka dessutom för ett mindre antal äfven α och δ för samtliga derå mätta stjärnor härledts.

Af andra arbeten må nämnas bearbetningen af de två plåtarna för *Plejaderna*, hvilka i tidigare redogörelser omnämts; denna bearbetning har numera slutförts, verkställd hufvudsakligen af magister *Dreijer*, delvis af mig.

En undersökning öfver stjärnhopen 20 Vulpeculae, omfattande mätning och beräkning af orterna för 140 stjärnor på grund af 2 här tagna plåtar, har utförts af akademikern *O. Backlund* och *mig* samt publicerats i Petersburger Akademins Bulletin.

I samma Bulletin hafva ock några andra arbeten publicerats, hvilka grunda sig på här verkstälda fotografiska upptagningar, nämligen af *M. Shilow* en fotometrisk undersökning af samma stjärnor vid 20 Vulpeculae; af *F. Renz* mätning och beräkning af stjärnorterna i den himmelstrakt, der månen befann sig vid den totala månförmörkelsen den 15 November 1891 och hvilka äro vigtiga för beräkningen af månens parallax, diameter och ort på grund af de under förmörkelsen observerade stjärnbortskymningarna; af *E. Maximoff* fotometrisk undersökning af omkring 200 stjärnor i stjärnhopen χ Persei.

Under utarbetande eller tryckning äro vidare en undersökning af grefvinnan *N. Bobrinski* öfver stjärnhopen *G. C.* 4294 och af *M. Wronski* öfver *h* och χ Persei.



Berättelse öfver Finska Vetenskaps-Societetens Meteorologiska Centralanstalts värksamhet under året 1894.

Såväl vid anstalten som ock vid landsortsstationerna ha observationerna fortgått enligt samma program som under de senaste åren; inga anmärkningsvärda förändringar ha vidtagits. Detsamma gäller äfven anstaltens öfriga värksamhet, som fortfarande hufvudsakligen varit riktad på bearbetningen, månad för månad, af det vid själfva anstalten insamlade observationsmaterialet samt af materialet från landsortsstationerna i den mån det varit möjligt att för detsamma fastställa slutligt giltiga korrektioner. Dessutom har en stor del af materialet från föregående år bearbetats och bragts i tryckfärdigt skick. Särskildt må framhållas att månads- och årsmedeltal blifvit beräknade af samtliga vattenhöjdsobservationer t. o. m. årets slut. — Tryckningen af färdigt redigeradt material har utan större afbrott fortgått, hvarföre följande publikationer under året lämnat prässen:

1:o. „Observations publiées par l'Institut Météorologique Central de la Société des Sciences de Finlande, volume douzième", omfattande $14^1/_2$ tryckark samt innehållande alla vid centralanstalten under året 1893 gjorda timobservationer.

2:o. Under nyssnämnda gemensamma titel ett band, omfattande 32 tryckark och innehållande observationer från landsortsstationerna åren 1887—1888.

Vid årets slut var äfven det femte bandet af sistnämnda publikationsserie, omfattande åren 1889—1890, i

det närmaste färdigt tryckt. Då därföre förutses kunde att publikationen af årtiondet 1881—1890, för hvilken anstalten erhållit ett ekstra anslag, inom kort skulle vara slutförd, men en icke obetydlig besparing i anslaget beräknades komma att finnas disponibel, föreslog jag för Vetenskaps-Societeten att besparingen måtte användas till publicerande dels af några viktigare stationers observationer, hvilka hittills måstat uteslutas, dels af 5- och 10-års resuméer af årtiondets observationer. Detta förslag har Societeten sedermera i hufvudsak godkänt.

Bland de förslag och utlåtanden, som undertecknad haft att afgifva, anser jag mig här böra omnämna det om landets magnetiska affattning. Såväl med anledning af en från Kejs. Vetenskaps-Akademien i S:t Petersburg till mig ställd anhållan om anslutning från meteorologiska centralanstaltens sida till en magnetisk affattning af kejsaredömet som ock med hänsyn därtill att vårt universitet till Societetens utlåtande hänskjutit till detsamma ingången enahanda anhållan, sammanstälde jag en öfversigt af dylika arbeten i andra länder och af de bestämningar, som hittills blifvit gjorda inom Finland, samt utarbetade ett detaljeradt förslag till vårt deltagande i det planerade arbetet. Förslaget omfattade observationsorternas fördelning öfver landet, instrumentelen samt de erforderliga kostnaderna. Ärendet har behandlats såväl af Societeten som af dess matematisk-fysiska sektion och meteorologiska utskottet, men är, såsom icke varande brådskande, ännu oafgjordt.

Vid bearbetningen af observationerna från ett antal fyrinrättningar har det visat sig att herrar fyrmästare i allmänhet utfört observationerna med synnerlig omtanke och punktlighet samt att, hvad som vid dylika observationer är af största vikt, luckor nästan aldrig förekomma. Så mycket mera är det därföre att beklaga att ett mödosamt och långvarigt arbete det oaktadt visat sig delvis vara behäftadt med felaktigheter, som icke mera kunnat efteråt elimineras. Orsaken till detta förhållande ligger främst uti den bristfälliga utrustningen af stationerna, där i de flesta fall den

enklaste instrumentelen saknas. I afsaknad af medel till en del observationers värkställande har observatorn måstat lita på sin uppskattningsförmåga och hans omdöme har i flera fall svårt ställts på prof. Så saknas vid nästan alla fyrinrättningar vindfanor och apparater till bestämmande af vindens hastighet. Vidare äro thermometrarne till största delen af föråldrad konstruktion och, emedan inga burar till deras skyddande finnas, olämpligt placerade. Slutligen saknas dugliga barometrar å några stationer. Med anledledning häraf vände jag mig på våren till Öfverstyrelsen för lots- och fyrinrättningen med en motiverad skrifvelse, som till dess pröfning framstälde huruvida icke genom samma Öfverstyrelses försorg, antingen med användande af möjligen förefintliga disponibla medel eller genom anskaffande af nödigt anslag, icke allenast de påpekade bristerna kunde afhjälpas, utan äfven observationerna genom införande af fuktighetsbestämningar kunde gifvas den vid dylika stationer vanliga omfattningen. Skrifvelsen åtföljdes af ett kostnadsförslag, slutande på 2537 mark. Min framställning föranledde meranämnda Öfverstyrelse att hos landets Styrelse anhalla om den för instrumentelens komplettering nödiga summan. Denna anhallan har ock blifvit beviljad, dock så pass sent att först under instundande sommar den afsedda nya utrustningen kan värkställas.

Då det vid sommarens annalkande ännu var mycket ovisst om mitt nyssnämda förslag skulle vinna gehör, syntes det önskligt att, då lämpligt tillfälle med en af lotsvärkets båtar erbjöds, fyrinrättningarna redan under sommaren 1894 måtte inspekteras och de värsta bristerna å dem afhjälpas för så vidt anstaltens ringa instrumentförråd sådant medgåfve. På grund af Vetenskaps-Societetens förordnande besökte assistenten Heinrichs under tiden mellan den 16. Juni och 7. Juli samtliga fyrar, å hvilka meteorologiska observationer värkställas; vanlig inspektion förrättades så mycket den knappt tillmätta tiden sådant medgaf och nya apparater distribuerades på följande sätt:

Söderskär: 2 thermometrar af Aderman, thermometerbur.
Hangö: 1 thermom. af Åderman, thermometerbur.
Utö: enkelt järnblecksskydd för thermometern.
Bogskär: 1 stationsbarometer „R. Fuess N:o 1155“.
Märket: endast inspektion.
Sälskär: 1 thermom. af Åderman, thermometerbur.
Säbbskär: 1 „ „ „ , enkelt thermometerskydd.
Sälgrund: 1 „ „ „ , „ „
Tankar: endast inspektion.
Ulkokalla: 1 thermom. af Åderman, enkelt thermometerskydd.
Marjaniemi: endast inspektion.

Under samma resa inrättades nya nederbördsstationer med fullständig instrumentel å Enskär, Yttergrund och Walsörarne, hvarest resp. fyrmästare, herrar kaptener M. Nyström, L. L. Laurin och F. J. Eklund, benäget åtogo sig observationernas värkställande.

Fran Marjaniemi fortsatte herr Heinrichs resan till Uleåborg för att inspektera stationen därstädes. Åtskilliga missförstånd vid observationernas anställande och telegrammens affattande var närmaste anledningen till denna inspektion. — På en resa till Sippola för att undersöka värkningarna af den tromb, som den 6. Augusti omkr. 5^hp. öfvergått orten, inrättade herr Heinrichs en ny nederbördsstation vid Kaipiais järnvägsstation, hvarest bokhållaren hr Oskar Brander godhetsfullt åtog sig att observera.

Öfriga inspektioner hafva värkstälts af mig. Sordavala station besöktes den 23. och 24. Juli. — I Lapinlahti hade t. f. kyrkoherden J. H. Ihalainen genom utnämning till annan tjänst blifvit tvungen att med Maj månad afbryta observationerna. För att om möjligt anskaffa ny observator och vid behof flytta stationen besöktes orten den 27. Juli. Tyvärr lyckades det mig ej att anskaffa ny lämplig observator; dock kvarlämnades den använda instrumentelen i nuvarande kyrkoherdens vård för den händelse att tillfälle till observationernas återupptagande framdeles skulle yppa sig. — Hangö station inspekterades den 7. och 8. Augusti samt

ytterligare den 29. och 30. November. Den tidigare resan föranleddes närmast af nödvändigheten att förse stationen med ny barometer, då den gamla af Wetzers konstruktion redan länge visat en hittills oförklarad oregelbundenhet i instrumentkorrektionens gång. Stationsbarometern „R. Fuess N:o 1153“ upphängdes i samma höjd med den gamla barometern. En oförutsedd reparation af det rum, i hvilket barometrarna voro upphängda, påkallade barometrarnas flyttning till annat rum, hvilken värkställdes af observatorn. Såväl för att kontrollera huruvida barometerns korrektion härigenom undergått någon förändring som ock för att återflytta barometern till dess vanliga plats och på denna ånyo bestämma korrektionen, företogs den senare resan. För öfrigt gälde hvardera resan äfven limnigrafen, som under den sista tiden icke arbetat fullt tillfredsställande. Det visade sig tyvärr att hufvudorsaken härtill var bristande eftersyn och otillräcklig rengöring af rörledningen. Äfven i andra afseenden lämnar denna viktiga station mycket öfrigt att önska. Observatorns genom maktpåliggande tjänstegöromål strängt upptagna tid tillåter honom ej att egna nödig uppmärksamhet åt de meteorologiska observationerna. — Stationen i Nikolaistad inspekterades den 25. och 26. Oktober.

Då vid flera stationer, såsom mångårig erfarenhet visat, missuppfattningar ganska snart efter skedd inspektion göra sig gällande och gamla ovanor ånyo inrota sig, vore det af största vikt att dessa stationer kunde inspekteras åtminstone en gång om året, eller ock borde observatörernas aflöning blifva sådan att anstalten på grund af densamma med full rätt kunde göra sina anspråk på noggrannhet och omtanke gällande. Intetdera af dessa önskningsmål kan dock med anstaltens nuvarande arbetskrafter och tillgångar förvärkligas.

Vid en del stationer har arbetet under året något ökats. Så afsändes på anhållan af Fysikaliska Centralobservatoriet i S:t Petersburg sedan den 1. Januari 1894 från Mariehamn utom det vanliga morgontelegrammet ännu ett eftermiddagstelegram, hvilket i tvänne grupper innehåller

observationerna 2^hp. Vidare afgå numera på anhållan af Meteorologiska Centralanstalten i Stockholm och med Telegrafstyrelsens begifvande morgontelegram med fem grupper äfven till Stockholm från Kajana, Nikolaistad, Sordavala och Hangö. — I telegrammen äro alla barometerstånd reducerade till normal tyngd och alla stationer, utom Wiborg och Mariehamn, reducera lufttrycket äfven till hafvets nivå. För sådant ändamål har centralanstalten försett hvarje station med särskilda efter läge och höjd beräknade tabeller, en för reduktionen till 0° med ingående instrumentkorrektion, en annan för reduktionen till hafvets nivå med det reducerade lyfttrycket och lufttemperaturen såsom argument. Detta förfarande underlättar i hög grad det dagliga arbetet med telegrammens dechiffrering både vid anstalten och utrikes.

Förutom till bekostande af särskilda delar till en under uppsättning varande normalbarometer af professor Sundells konstruktion hafva utgifterna för nya instrument varit obetydliga. Att särskildt nämnas förtjäna blott tvänne af Tennelot förfärdigade normalthermometrar N:ris 4920 och 11169, den ena för höga den andra för låga temperaturer. De hafva blifvit undersökta af Bureau international des poids et mesures och åtföljas af certifikat öfver samtliga korrektioner. Anskaffandet af dessa omsorgsfullt undersökta thermometrar föranleddes af meteorologiska kongressens i München beslut om att samtliga temperaturer senast från år 1901 borde hänföras till luftthermometern. Beställningen skedde genom docenten G. Melanders benägna förmedling.

Såsom observatörer och räknebiträden ha samma personer som under det föregående året varit anstälda. Endast fil. kand. K. Kaikkonen afgick den 1. Januari och i hans ställe trädde såsom nattobservator stud. H. Koskinen; fröken Iri Nordenskiöld var en kortare tid anstäld såsom räknebiträde.

Vid redaktionen af landsortsstationernas observationer för åren 1881—1890 hafva såsom biträden fröknarna Mary Biese och Olga Sederholm fortfarande varit anstälda. Ekstra

assistenten dr. Ernst Lindelöf åtnjöt tjänstledighet intill den 1. Juli.

Behållningen i anstaltens kassa, hvilken den 1. Januari 1894 utgjorde 125 mk 79 p., var den 1. Januari 1895 1497 mk 97 p. Behållningen af ekstra anslaget var resp. 3893 mk 03 p. och 8987 mk 16 p.

Meteorologiska observationer hafva under år 1894 blifvit anstälda af:

Forstuppsyningsman M. W. Wænerberg . . .	i Enare, Thule
Stationsinspektor C. Appelgren	» Hangö
Provisor E. Mansnerus	» Jyväskylä
Fröken Maria Renfors	» Kajana
» Milma Granit	» Kuopio
Löjtnant Nic. Etholén	» Lampis
Pastor J. H. Ihalainen	» Lapinlahti
Prosten W. Lindstedt	» Lauttakylä
Rektorskan K. M. Kandolin	» Mariehamn
Professor A. Rindell genom landtbruksinstitutets elever	» Mustiala
Folkskoleläraren Alfred Fredman	» Pihtipudas
Pastor J. Simelius	» Pyhäjärvi
Gårdsdottern Ada Anneberg	» Sodankylä
Telegrafisten G. Lindberg	» Sordavala
Possessionaten C. Th. Lindforss	» Sulkava
Fröken Thekla Molin	» Tammerfors
Agronomen K. Em. Castrén	» Torneå
Apothekaren, fil. mag. R. E. Westerlund .	» Uleåborg
Fröknarna I. och L. Alcenius	» Wasa
Trädgårdsmästaren E. F. Adrian	» Wiborg
Apothekaren Hj. Drake	» Wiitasaari
» A. M. Hallman	» Willmanstrand
Brukspredikanten Julius Karsten	» Wärtsilä
Doktor A. Spoof	» Åbo

samt vid följande fyrbåkar:

Fyrmästaren	K. Lindström och V. Montell . . .	Bogskär
»	K. F. Alcenius	Hangö
»	L. Lalin	Marjaniemi
»	J. V. Eriksson och J. A. Dahlblom	Märket
»	C. F. Ståhlbom	Säbbskär
»	Solon Strömborg	Sälgrund
»	M. R. Widlund	Sälskär
»	C. F. Liljefors	Söderskär
	C. Emelé	Tankar
»	E. E. Björklöf	Ulkokalla
»	I. H. Korsström	Utö.

Vattenhöjdsobservationer hafva under år 1894 blifvit anstälda af:

Förutom af ofvannämnda herrar fyrmästare vid Hangö, Sälgrunds, Söderskärs och Utö fyrbåkar äfven af

Lotsåldermannen J. E. Andersson	vid	Jungfrusunds lotsplats
Lotsarne	»	Kobbaklintarnas »
Yngre lotsen J. W. Sjögren . . .	»	Lypörtö »
Lotsåldermansenkan M. L. Ahlstén	»	Lökö »
Lotsåldermannen H. J. Söderholm	»	Rönnskärs »
» Alfred Brunström	»	Utö »
Magister F. R. Westlin	i	Wasa.

Endast *nederbördsobservationer* hafva fortfarande blifvit anstälda af lektor Auk. Snellman i Nyslott samt å alla de i senaste årsberättelse omnämnda orterna, utom å Kojo och Jokkis gårdar i Tammela, Filppula i Ruovesi och vid Ätsäri järnvägsstation, hvarest desamma af en eller annan anledning upphört. Tillsammans med de under året nyinrättade fyra stationerna utgjorde de stationers antal, vid hvilka enbart nederbörden observeras, vid årets slut 18.

Observationer af *snö- och isförhållandena* hafva äfven under sista året inkommit från ett stort antal öfver hela landet fördelade orter.

Förteckning öfver de orter, från hvilka *fenologiska* anteckningar inkommit, ingår härefter i de sammanställningar af anteckningarna, som docenten A. Osw. Kihlman på Vetenskaps-Societetens uppdrag kommer att publicera.

Helsingfors, 1895 April 21.

Ernst Biese.

Finska Vetenskaps-Socitetens årshögtid den 29 April 1895.

I.

Ordföranden hr *Aspelin* inledde högtiden med följande helsningsord:

Högtärade församling!

Finska Vetenskaps-Societeten har under de 57 tilländagångna åren af sin verksamhet städse på sin högtidsdag haft glädjen att bevittna ett upplyst deltagande af hufvudstadens bildade allmänhet för sin vetenskapliga uppgift. Såsom Societetens ordförande under det i dag utlöpande året tillkommer mig äran att å Societetens vägnar vördsamt välkomna de Damer och Herrar, hvilka äfven i dag velat med sin närvaro betyga Societeten och dess verksamhet ett sådant deltagande.

Då Societeten senast sammanträdde för att fira denna sin årshögtid till minne af kejsar Alexander II:s födelsedag, invigde Finlands folk i sin hufvudstad den oförgätlige monarkens minnestod, öfverlemnande den såsom en gärd af sin kärlek åt kommande slägters vård.

Under det år som sedan dess förgått har vårt folk, sväfvande emellan fruktan och hopp, upplefvat händelser af oberäknelig betydelse för dess framtid. Alexander III, denne monark, som kvarlemnat så många minnen af sin ädla och flärdlösa personlighet bland klippor och skär kring kusterna af vårt undanskymda land, har skattat åt förgängelsen och öfverlämnat kronans tyngd åt sin 26-årige son,

var nuvarande kejsare och storfurste Nikolai II. Denne unge furste å sin sida har genom upprepade bevis på orubbligt förtroende för sitt finska folk redan hunnit förvärfva sig dess tillgifvenhet och kärlek, under det att Finska Vetenskaps-Societeten sett sin tillitsfulla förtröstan bekräftad, att vetenskapen af den nye monarken skall åtnjuta ett hägn, egnadt att föra densamma framåt till nya segrar.

Man har påpekat att kulturens tyngdpunkt under den kända historiska tiden stadigt skridit från söder mot norr och sålunda hunnit från Indiens och Egyptens forntida kultursäten till norra delen af Europa, der nutidens kultur såsom bekant intensivast genomträngt folken. En förklaring af detta förhållande har man trott sig finna deri, att folkens andliga spänstighet i hufvudsaklig mån är beroende af den fysiska. Så länge naturens betvingande tager ett folks fysiska krafter i fullt anspråk, befinna sig äfven de andliga krafterna i enahanda spänning. De slappas deremot i den mån naturens motstånd är kufvadt och sålunda, menar man, har t. ex. den energiska romarens afkomling i våra dagar hunnit blifva lazaron.

Det är onekligen ett tilltalande perspektiv, som framställer sig för våra blickar, om vi från denna synpunkt öfverskåda den kultur vårt fåtaliga folk uppnått och den långvariga framtid i framåtskridande vårt ännu jämförelsevis så okultiverade land ställer i utsigt. Redan härförinnan har förtjensten af vårt folks med andlig kultur förenade intensiva och segerrika kamp emot nordens isiga och karga natur varit föremål för större eller mindre uppmärksamhet i längre hunna och lyckligare lottade länder.

Emellertid är utvecklingen af vår andliga kultur städse, framdeles såsom härförinnan, beroende af vårt lands fortskridande odling, ty deraf måste den andliga kulturen alltid uppbäras. Ju större det okultiverade landets omfång, ju fåtaligare dess befolkning och ju ensidigare denna befolknings förvärfskällor äro, desto tyngre belastade äro folkets fysiska krafter. Under det att dessa krafter på engång haft att nära sig sjelfva samt att uppbära våra samhällsinstitu-

tioner och vår öfriga kultur, hafva de öfverhufvud icke förmått derutöfver skapa materiella kapitaler, hvilka kunde medverka till landets odling. Då emellertid flera af våra industriella inrättningar blifvit anlagda med utländska kapitaler, hafva vi blifvit vana att klaga öfver var kapitalbrist, som hindrar oss att följa exemplet.

För den allmänna odlingen torde dock kapitaltillgången alltid vara af jämförelsevis blott lokal och tillfällig betydelse. Deremot tyckes det som skulle vårt folk i den andliga kultur, det förmått skapa, ega ett kapital, hvilket måhända mera än härförinnan kunde och borde tillgodogöras landets materiella odling. Betänka vi att det mesta, att icke säga allt, af naturens outtömliga tillgångar äfven i vårt nordliga land kan af kunskapen och vetenskapen, dessa makter till naturens betvingande, göras produktivt med större eller mindre lätthet och fördel, så framstår behofvet af allmännare kunskap om sättet för befintliga naturtillgångars tillvaratagande och användning. Det tyckes sålunda vara en betänklig brist för ett i afseende å kultivering så framtidsdigert land, som vårt, att icke naturens tillgångar gjorts till föremål för systematiska studier i förenämndt syfte till den arbetande och arbetssökande allmänhetens tjänst. Icke blott vårt lands egendomliga naturförhållanden, utan äfven den konkurrens, hvilken för den traditionella odlingen i vida bättre lottade länder framhäfves såsom ett hotande framtigsspöke, synas bjudande mana därtill. Antagligen skulle så beskaffade studier lämpligast bedrifvas i samband med ett museum för inhemska produkter, hvilka egna sig för handel och export. Anläggandet af en sådan handelsgeografisk institution för vårt land kunde väl icke anses främmande för de hos oss verkande geografiska eller ekonomiska samfundens syften och kunde måhända blifva ett starkt föreningsband för dem alla. Otvifvelaktigt skulle ett institut af detta ekonomiskt vetenskapliga, populära och lärorika slag omfattas med lifligt intresse, att icke tala om allmänheten öfverhufvud, af naturforskare, jordbrukare, industriidkare och köpmän i hela vårt vidsträckta land. Att äfven vetenskapen

såsom sådan skulle hafva oberäknelig profit icke blott medelbart af vårt folks ökade förvärfskällor och välstånd, hvilka skulle utgöra institutionens syftemål, utan ocksa omedelbart af de omfattande studier, med hvilka institutionen egde att befrämja sin uppgift, synes vara sjelffallet.

För att från denna framtidstanke, hvars realiserande förefaller mig vara blott en tidsfråga, återkomma till dagordningen, anhåller jag om den högtärade församlingens uppmärksamhet för den årsberättelse öfver Finska Vetenskaps-Societetens verksamhet dess ständige Sekreterare nu kommer att uppläsa, för ett föredrag af professor Neovius „om den icke-Euklidiska geometrin" och för ett minnestal af professor E. Hjelt öfver Societetens framlidne hedersledamot och f. d. ständige sekreterare, senator A. E. Arppe.

II.

Årsberättelse,

afgifven af Finska Vetenskaps-Societetens ständige sekreterare.

Under det år som förgått, sedan Finska Vetenskaps-Societeten på detta rum begick sin senaste årsdag, har hon visserligen icke upplefvat några anmärkningsvärda tilldragelser, som skulle närmare berört hennes inre förhållanden. Dock har hon icke undgått att härunder åter påminnas om tidens vexlingar, denna gang närmast genom förlusten af två af sina hedersledamöter, professorn vid universitetet i Berlin och ledamoten af Vetenskapsakademien derstädes Hermann Ludvig Ferdinand von Helmholtz samt geheimerådet Pafnutij Tchebycheff, vicepresident för Kejs. Vetenskaps-Akademien i S:t Petersburg, af hvilka den förre afled den 8 September och den sednare den 8 December sistlidet år. De voro nära nog af samma ålder, Tchebycheff född den 26 Maj 1821 och Helmholtz den 31 Augusti samma år. Till hedersledamot i Finska Vetenskaps-Societeten hade den förre blifvit invald 1890 den 14 April och den senare 1891 den 19 Oktober.

Tchebycheff var matematiker och onekligen en af de mest framstående representanter för denna vetenskap, som Ryssland frambragt. Han hade gjort sina studier i Paris och der tidigt knutit bekantskap med Hermite, Bertrand och andra sedermera ryktbarvordne målsmän för den franska vetenskapen, hvilka skattade högt hans begåfning och med hvilka han sedermera fortfarande stod i vänskaplig och

litterär förbindelse. De afhandlingar Tchebycheff publicerat i olika delar af matematiken, främst inom talteorien och läran om qvadratiska former, äro visserligen icke synnerligen omfångsrika, men de utmärka sig genom tankeskärpa och snillrika idéer. Dessa sina vetenskapliga förtjenster ej mindre än sina personliga relationer hade Tchebycheff att tacka för hedern att inväljas till utländsk associé i franska vetenskaps-akademien, en utmärkelse som blott kan komma några få utvalda till del, då antalet af dessa hedersplatser såsom bekant är begränsadt till endast åtta, och som derföre utgör det bästa bevis på det anseende han åtnjöt och på den förlust vetenskapen lidit genom hans bortgång.

Om *Helmholtz* har det icke utan skäl blifvit yttradt, att han var måhända det mångsidigaste vetenskapliga snille, som vårt århundrade frambragt. Hans studier och undersökningar omfattade flere olika delar af naturvetenskapen, såsom anatomi, fysiologi och skilda grenar af fysiken, hvilka alla han riktade genom djupgående forskning och epokgörande upptäckter. Framstående matematiker, som han tillika var, förstod han bättre än någon annan samtida naturforskare att med den matematiska analysens tillhjelp pröfva de naturvetenskapliga hypoteserna såväl i deras förhållande till hvarandra som i deras längst drifna logiska konseqvenser. Här är ej tillfälle att närmare redogöra för hans storartade författareverksamhet. Vi erinra endast om följande. Allmänt känd icke blott af fysiker utan äfven af musikvänner är hans klassiska verk „die Tonempfindungen“, hvari han med stöd af fysiologiska och fysiska iakttagelser fastställt betingelserna för toners samklang och välljud och derigenom lagt grunden till en vetenskaplig harmonilära. Af icke mindre betydelse äro hans arbeten i mekaniska värmeteorin och i elektricitetsläran. Hans matematiska undersökningar öfver hvirfvelrörelser, ett problem på hvars lösning Euler och Lagrange förgäfves arbetat, synas komma att spela en mycket vigtig roll vid förklaringen af en mängd företeelser i naturen. Vid naturforskaremötet i Wien senaste höst hade Helmholtz haft för afsigt att hålla ett

härpå syftande föredrag, hvars tema skulle blifva: „Ueber scheinbare Substanzen und bleibende Bewegungen“, men döden afbröt derförinnan hans verksamma lif. Äfven Helmholtz hade bland många andra utmärkelser rönt den att blifva inkallad till associé i franska vetenskapsakademin.

Inom Societetens personal har för öfrigt endast den förändring inträffat, att till ordinarie ledamot i dess matematisk-fysiska sektion den 16 i denna månad invalts direktorn för Societetens meteorologiska centralanstalt, fil. magistern Frans Carl Otto August Ernst Biese. Det faststälda antalet ledamotsplatser är härigenom fyldt så när som på tre ledigheter, en inom hvarje sektion.

Societetens förnämsta uppgift är att främja vetenskaplig forskning och produktion inom landet. Resultaten af hennes verksamhet i denna rigtning under det nu tilländagangna arbetsåret framgår af följande korta redogörelse.

Af Societetens skrifter ha under året utkommit: *Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk*, häft. 54, 55 och 56 samt *Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar*, XXXVI, 1893—1894. Af Societetens *Acta* är 20:de tomen afslutad och kommer inom kort att utdelas.

Vid Societetens sammanträden hafva nedan nämnda arbeten blifvit anmälda och godkända till offentliggörande i dess skrifter:

1) i *Acta:*

Etude sur la dilatation de l'oxygène à des pressions inférieures à la pression athmosphérique, af *G. Melander;*

Sur le mouvement d'un corps de révolution roulant sur un plan horizontal, af *E. Lindelöf;*

Sur la représentation conforme des aires planes, af *Hj. Tallqvist;*

Ueber die fundamentale Wichtigkeit des Satzes von Cauchy für die Theorie der Gamma- und der hypergeometrischen Functionen, af *Hj. Mellin;*

Ueber die Theorie der Vocale, af *K. H. Pipping;*

Undersökningar öfver reaktions hastigheten vid kumarinbildningen, af *Edv. Hjelt;*

Die Psalterillustration im Mittelalter, af *J. J. Tikkanen.*

2) i *Bidragen:*

Snö- och isförhållandena i Finland 1892, af *Axel Heinrichs;*

Studier öfver de nordiska primär adjektivens stambildning, af *T. E. Karsten;*

Åskvädren i Finland 1894, af *A. F. Sundell.*

3) i *Öfversigten:*

Redogörelse för fortgången af de astrofysiska arbetena å observatoriet i Helsingfors under tiden Juni 1893—Maj 1894, af *A. Donner;*

Om Uroxonsyra. En enkel metod för framställande af densamma äfvensom af Oxonsyra, af *E. E. Sundvik;*

Über die Accentverschiebung in der dritten Person Pluralis im Altfranzösischen, af *W. Söderhjelm;*

Über die Reibungsconstante und einige andere Constanten der Flüssigkeiten, af *K. F. Slotte;*

Formler för utjämning af statistiska talserier, af *S. Levänen;*

Om den akustiska anemometern, af *A. F. Sundell;*

Experimentela undersökningar rörande laxantiers verkningssätt, af *Arthur Clopatt;*

Action des solutions équimoléculaires sur la muqueuse de l'intestin, af *Arthur Clopatt;*

Some new Species of Australian Mosses, described by *V. F. Brotherus,* III.

Vid senaste landtdag ihogkommo Ständerna åter Vetenskaps-Societeten, i öfverensstämmelse med Bankfullmäktiges derom gjorda förslag, med ett anslag af 3000 mark ur de disponibla vinstmedlen i Längmanska fonden Litt. B, att utdelas såsom pris för vetenskapliga arbeten, utgifna

under åren 1894—1896. Societeten har med tacksamhet mottagit det förtroendefulla bevis på intresse och den uppmuntran Ständerna sålunda velat skänka det vetenskapliga arbetet, hvars befrämjande utgör Societetens uppgift.

Ett från 1891 års landtdag hvilande och vid 1894 års landtdag ånyo framställdt petitionsförslag angående statsanslag för uppförande af ett gemensamt hus för härstädes arbetande vetenskapliga och litterära föreningar lyckades deremot icke vinna Ständernas anslutning, hvartill det då ännu rådande betryckta ekonomiska läget torde i väsentlig mon hafva medverkat. Denna utgång af frågan har särskildt för Vetenskaps-Societeten varit bekymmersam, då sannolikt är att hon icke länge mer får behålla sin nuvarande lokal och svårighet för henne kan uppstå att vinna lämpligt utrymme för sitt redan nu betydande och år för år allt mer vexande bibliotek. Lokalfrågan har af denna anledning för henne trädt allt mer i förgrunden såsom en af dem, hvilkas lösning för hennes framtida trefnad och verksamhet äro af största betydelse.

Sedan den statssubvention af 2500 mark för år, som härförinnan för 10 års tid beviljats för underhållet af en härstädes inrättad mekanisk verkstad för tillverkning, reparation och justering af fysikaliska och andra vetenskapliga instrument, hvilken anstalt varit ställd under inseende af Vetenskaps-Societeten och särskildt dess matematisk-fysiska sektion, vid utgången af år 1893 upphört, har H. K. M. på derom gjord underdånig framställning medelst nådigt reskript af den 10 Oktober 1894 täckts förnya detta anslag för ytterligare fem år, räknadt från början af år 1895, med rättighet för Societeten att efter kungjord ansökningstid antaga lämplig, helst inhemsk person för drifvande af den mekaniska verkstaden. I enlighet härmed kungjordes befattningen ledig till ansökning, och då bland de inhemske sökandene till densamma ingen befanns ega för ändamålet erforderlig teoretisk och teknisk skicklighet, antog Societeten den 17 December 1894 till föreståndare för berörde verkstad instrumentmakaren Vilhelm Falck-Rasmussen från Köpenhamn.

Öfver verksamheten vid Societetens meteorologiska centralanstalt under år 1894 har anstaltens direktor E. Biese afgifvit sedvanlig berättelse, afsedd att publiceras i näst utkommande Öfversigt af Societetens förhandlingar. Enligt densamma hafva de meteorologiska observationerna under året fortgatt å 24 landsorts stationer och vid 11 fyrbåkar, hvarutom fenologiska anteckningar inkommit från 72 observatörer i olika delar af landet. Vattenhöjdsobservationer ha fortfarande anstälts vid 6 lotsplatser och 4 fyrbåkar samt i hamnen vid Wasa.

Bearbetningen af de under decenniet 1881—1890 å särskilda stationer inom landet anstälda meteorologiska observationerna, hvilken begynte 1892 och var afsedd att slutföras under loppet af 1895, har kunnat bedrifvas med den skyndsamhet och ekonomi, att femte volymen af dessa observationer, innefattande de båda sista årgångarne 1889 och 1890, redan i början af detta år utkommit samt att af det för ändamålet beviljade anslaget omkring 7500 mark då ännu återstodo odisponerade. Meteorologiska centralanstalten blir derigenom i tillfälle att ytterligare publicera ej blott ett supplementband, innehållande observationer från några vid den första bearbetningen af sparsamhetsskäl utelemnade stationer, utan äfven fem- och tioårs sammandrag af observationerna för decenniet 1881—1890.

En vigtig förändring af arbetssättet vid meteorologiska centralanstalten har nyligen blifvit i frågasatt, i det förslag väckts om införande af sjelfregistrerande instrument för såväl de meteorologiska som de magnetiska observationerna. Kostnaden för en fullständig uppsättning af dylika instrument är beräknad till 8000 mark och har Societeten i underdånig skrifvelse af den 18 nästvikne februari hos regeringen anhållit att ett extra anslag till detta belopp måtte för ändamålet ställas till anstaltens förfogande. Då de direkta observationerna, hvilka hittills anstälts af särskildt aflönade biträden, vid användning af sjelfregistrerande apparater kunde till största delen undvaras, skulle härigenom vinnas en icke obetydlig årlig besparing, som vore väl be-

höflig för den fortsatta bearbetningen af landsortsstationernas observationsmaterial efter 1890.

Societeten har äfven varit betänkt på åtgärder för bearbetning af de genom limnigrafen i Hangö erhållna vattenhöjdsdiagrammen, men frågan härom har lemnats beroende på en närmare utredning af den med ett dylikt arbete förbundna kostnaden.

Sammanställningen af de fenologiska iakttagelserna, som hittills i omkring 40 års tid besörjts af hr Moberg, har på hans anhållan numera öfvertagits af hr Kihlman och delvis af friherre Palmén. För antecknandet af dessa iakttagelser hafva nya delvis förändrade formulär jemte instruktion blifvit tryckta och utdelade till hugade observatörer.

De af Societeten föranstaltade åskvädersobservationerna hafva fortgått efter vanligheten under ledning af hr Sundell och komma äfven under innevarande år att fortsättas.

Societeten har behedrats af Anthropologiska Sällskapet i Wien med inbjudning till dess 25-års jubelhögtid den 12 nästvikne februari samt af Kejs. Ryska Tekniska Föreningen i S:t Petersburg till deltagande i den derstädes anordnade utställningen af tryckalster, hvilka inbjuudningar hon dock ej varit i tillfälle att efterkomma. Deremot har Societeten hemställt om nödigt anslag för att sätta meteorologiska centralanstalten i tillfälle att vid den blifvande landtbruksutställningen i Moskwa under nästa höst, enligt dertill erhållen inbjudning, exponera öfversigter och diagram, som kunna vara egnade att belysa de klimatologiska förhållandena i Finland.

Antalet af Societetens utländska förbindelser har under året ökats genom öfverenskommelse om skriftbyte med *Société physico-mathématique* vid universitetet i Kasan, *Physikalisch-Technische Reichsanstalt* i Charlottenburg, *Portugisiska Vetenskaps-Akademien* i Lissabon samt *Museum d'histoire naturelle* i Paris.

Dels genom skriftbyte, dels genom föräringar af enskilda personer har Societetens bibliotek under året ökats med omkring 1120 volymer eller häften.

Sedan hr Moberg, som allt sedan meteorologiska utskottet inrättades varit dess ordförande, anhållit om befrielse från detta uppdrag, utsågos till ledamöter i berörda utskott för år 1895 hrr Neovius, Th. Homén och A. Donner samt till suppleanter hr Sundell och undertecknad. Såsom revisorer af räkenskaperna hafva fungerat hrr Sundell och Kihlman.

Ordförande i Societeten har varit hr Aspelin och viceordförande hr Neovius, som nu tillträder ordförandebefattningen.

L. Lindelöf.



III.

Om den Icke-Euclidiska geometrin.

Föredrag hållet vid Finska Vetenskapssocietetens årsmöte

af

E. R. Neovius.

Den 22 Oktober år 1893 firade Universitetet i Kasan hundrade årsdagen af en stor geometers födelse. Listor för insamling af medel till uppresande af en minnesstod åt denne, en af Rysslands mera framstående lärda, voro äfven hitsända och derigenom spriddes måhända hos oss kännedomen af namnet *Lobatscheffsky*. Hvad *Lobatscheffsky* verkat torde dock vara föga kändt hos oss, och likväl har han egnat hela sitt lif åt den matematiska disciplin, som sedan gammalt mest och grundligast bedrifvits hos oss och hvaraf elementerna ännu torde stå i lifligt minne hos hvar och en, som genomgått några årskurser af våra lärda skolor: *geometrin*. Genom att förneka nödvändigheten af ett af de antaganden, hvarpå *Euclides* bygt upp sin geometri, har *Lobatscheffsky* lagt grunden till en ny geometri, som blifvit kallad den *Icke-Euclidiska* geometrin.

Så svårt det än är att klargöra en matematisk fråga utan användande af formler och figurer, så vill jag dock försöka att gifva de närvarande en inblick i väsendet af den *Lobatscheffsky*'ska geometrin samt att visa huru man genom att utgå ifrån betraktelser, hvilka äro egna för den moderna s. k. projektiviska geometrin, kommit till en geometri, hvilken såsom ett specialfall omfattar den af *Lobatscheffsky* grundlagda.

Utgångspunkten för den Lobatscheffsky'ska liksom för den Euclidiska geometrin bildar begreppet rät linie. I hvardera geometrierna antages att en rät linie kan förlängas och att densamma tillräckligt förlängd måste gå utöfver hvarje gräns, eller med andra ord, att den obegränsade räta linien har en oändlig längd. Satserna om relationerna emellan vinklarna och sidorna i en triangel, om trianglars kongruens o. s. v. öfverensstämma i de båda geometrierna, men de satser, som bevisas med stöd af teorin för parallela linier, skilja sig väsendtligt ifrån hvarandra. *Euclides* grundar som bekant teorin för parallela räta linier på följande axiom: ifrån en punkt utom en rät linie i ett plan kan man draga endast en rät linie, som ej skär den första. Då det, oaktadt alla bemödanden, ej lyckats någon att bevisa detta axiom, stödjande sig endast på definitionen af en rät linie och på planets egenskap att kunna förskjutas i sig sjelf, så uppställer *Lobatscheffsky* frågan: kan man bygga upp en geometri, utgående från antagandet, att man ifrån en punkt utom en rät linie kan draga flere linier, som ej skära den första. De första resultaten af sina undersökningar publicerade *Lobatscheffsky* år 1826. De satser, till hvilka han kommer, strida så emot vår vanliga föreställning, synas så absurda, att man endast ogerna besluter sig för att egna någon tid åt studiet af hans arbeten. Huru liten uppmärksamhet matematikerna egnat åt *Lobatscheffskys* arbeten synes t. ex. deraf, att hans landsman, den framstående matematikern, f. d. vice presidenten i vetenskapsakademien i St. Petersburg, *Buniakovski*, icke ens omnämner *Lobatscheffsky* i sitt år 1853 utgifna arbete öfver parallela linier. Man behöfver dock ej länge hafva läst hans afhandlingar förrän man fattar ett lifligt intresse för dem. Man irriteras till en början öfver att ej lyckas finna något fel i bevisföringen och slutar med att intagas af beundran öfver den stränghet med hvilken det hela är genomfördt.

Lobatscheffsky är likväl ej den första, som klart insett omöjligheten att bevisa *Euclides* axiom. *Gauss* insåg redan år 1792, då endast 16 år gammal, möjligheten af en Icke-

Euclidisk geometri och af ett bref från *Gauss* till *Wolfgang Bolyai,* år 1799, framgår tydligt, att *Gauss* hade klart för sig grunddragen af den geometri, till hvilken man kommer om man förkastar Euclides axiom om parallela linier. Tydligast uttalar sig *Gauss* år 1818 om omöjligheten att bevisa Euclides axiom i en anmälan af ett arbete öfver teorin för parallellinier. *Gauss* säger: „Det torde finnas få ämnen inom matematikens område öfver hvilka så mycket skrifvits som öfver den lucka, som uppstått vid begrundandet af teorin för parallela linier. Knappast något år förgår utan att nya försök göras att utfylla denna lucka, och dock måste vi, om vi vilja vara ärliga, säga att vi väsendtligen ej kommit längre än Euclides för öfver 2000 år. Ett dylikt öppet medgifvande synes oss vara vetenskapen värdigare, än ett fåfängt bemödande att genom en väfnad af skenbevis söka dölja en lucka, *som ej kan utfyllas*".

Då *Gauss* ej publicerat sina undersökningar öfver den Icke-Euclidiska geometrin, så återgår jag till *Lobatscheffsky.*

Såsom grundval för sin teori om parallela räta linier ställer *Lobatscheffsky* följande sats: *Alla räta linier i ett plan, hvilka utgå ifrån en punkt, kunna med afseende å en gifven rät linie i samma plan indelas i två grupper. Till den ena gruppen höra de räta linier, som skära den fasta linien, till den andra de, som icke skära densamma. Gränslinien emellan linierna i den ena och de i den andra gruppen säges vara parallel med den gifna räta linien.*

Då gränslinien tillhör hvarken den ena eller den andra gruppen af linier, så kan man om densamma lika litet påstå att den skulle skära den gifna linien som att den icke skär denna linie. *Lobatscheffsky* inför här ett begrepp, gränslinie eller gränsvärde för en vinkel, som med så stor fördel blifvit användt i analysen af Prof. *Weierstrass.*

Tänker man sig ifrån den fasta punkten en rät linie dragen vinkelrät emot den gifna linien, så kallas den vinkel, som parallellinien bildar med denna perpendickel, *parallelvinkeln.* I den Euclidiska geometrin är parallelvinkeln, oberoende af punktens afstånd från räta linien, lika med 90

grader och det ges endast en linie, som ifrån den gifna punkten kan dragas parallel med den gifna räta linien, eller endast en linie, som ej skär den gifna. Antages deremot parallelvinkeln vara mindre än 90 grader, så inses att man har två parallellinier, hvilka ligga symmetriskt i anseende till perpendickeln från den gifna punkten till den gifna linien. Alla linier, som utgå ifrån den gifna punkten och ligga inom den ena af parallelliniernas bildade vinkeln, skära den gifna linien, de linier, som ligga inom den andra af parallelliniernas bildade vinkeln, skära icke den gifna linien.

Parallelvinkelns storlek beror af den fasta punktens afstånd p ifrån den gifna räta linien, så att ju större detta afstånd är, desto mindre är parallelvinkeln. Till hvarje gifven vinkel α kan man finna ett afstånd p sådant att parallelvinkeln som motsvarar detta afstånd är lika med α.

Såsom kändt är, grundar sig beviset för att summan af vinklarna i en rätlinig triangel är lika med två räta på Euclides axiom. Alla försök att bevisa denna sats oberoende af Euclides axiom hafva varit fruktlösa och endast ledt till satsen, att summan af vinklarne ej kan vara större än två räta. Man kan således antaga att summan af vinklarne i en triangel är antingen lika med två räta, eller mindre än två räta. *Lobatscheffsky* bevisar att om summan af vinklarne i *en* triangel är lika med två räta, så är den i *alla* trianglar lika med två räta. Antagandet att vinklarnes summa är två räta leder åter derhän, att parallelvinkeln är lika med 90 grader. Antages åter vinklarnes summa i en triangel vara mindre än två räta, så är den det i alla trianglar och samtidigt är parallelvinkeln mindre än 90 grader.

Liksom parallelvinkelns storlek är beroende af punktens afstånd från linien, så är äfven summan af vinklarne i en triangel beroende af triangelns storlek. Betrakta vi t. ex. en likbent triangel och dela densamma genom ena höjden i två kongruenta rätvinkliga trianglar, så inses att om summan af vinklarne i hvar och en af deltrianglarna är lika med två räta minus α, så blir summan af vinklarna i hvardera deltrianglarne sammanlagda lika med fyra räta minus

2α, och tager man bort härifrån de två räta vinklarne, som ligga vid höjdens fotpunkt, så erhålles summan af vinklarne i den gifna triangeln lika med två räta minus 2α, således mindre än summan af vinklarne i en af deltrianglarne.

En följd af vinkelsummans beroende af triangelns storlek blir att man i den Lobatscheffsky'ska geometrin kan tala om kongruenta trianglar, men deremot ej om likformiga. Det gifves i denna geometri öfverhufvud ej några likformiga figurer.

Direkta mätningar af vinkelsumman i t. o. m. mycket stora trianglar visar emellertid att denna summa icke det minsta afviker ifrån två räta, hvarföre äfven *Lobatscheffsky* säger att hypotesen, att vinkelsumman vore mindre än två räta, endast kan ha en tillämpning i analysen. Stödjande sig på astronomiska observationer finner *Lobatscheffsky* att i en triangel, hvars sidor hafva ungefär samma längd som afståndet från solen till jorden, vinkelsummans afvikning från två räta är så liten, att densamma faller inom gränserna för observationsfelen. Han anser likväl att man bör fortsätta med liknande mätningar och håller det icke för omöjligt att man i en framtid, då de astronomiska instrumenten förfullkomnas, skall i mycket stora trianglar kunna konstatera en afvikning af vinkelsumman ifrån två räta. Har man för en triangel, hvars sidor äro kända, lyckats konstatera storleken af denna afvikning, så kan man äfven beräkna storleken af parallelvinkeln som motsvarar ett gifvet afstånd. På dylika trianglar kunna de i den Euclidiska geometrin uppstälda formlerna icke mera användas, och *Lobatscheffsky* har uppstält det fullständiga formelsystem, som komme att träda i stället för de nu använda.

Ville man bedöma *Lobatscheffsky*'s betydelse endast af de praktiska resultat till hvilka han kom, så måste man medge att hans formler ännu aldrig i den s. k. mätande geometrin behöft komma till användning, och det kunde derföre synas som om hans hela arbete vore värdelöst. Men afser man ifrån den mera praktiska frågan hvilken af de två geometrierna, den Euclidiska eller den Lobatscheffsky'ska,

är den sanna, betraktar man *Lobatscheffsky*'s arbeten från rent teoretisk synpunkt, så måste man medge att *Lobatscheffsky*'s djerfva idé att förneka ett axiom, som i öfver 2000 år ansetts för oantastligt, och sedan strängt logiskt bygga upp en geometri, som utgår ifrån en annan åskådning, än den *Euclides* lade till grund, varit en af de viktigaste orsakerna till den geometriska forskningens ofantliga framsteg under de femtio sista åren. I en, *Lobatscheffsky*'s samlade arbeten bifogad förteckning på de personer, som efter *Gauss* och *Lobatscheffsky* sysselsatt sig med den s. k. icke-Euclidiska geometrin, möta vi äfven namnen på de senaste artiondenas mest framstående matematiker: *Beltrami, Cantor, Cayley, Christoffel, Darboux, Grassman, Genocchi, Halphen, Helmholtz, Camil Jordan, Klein, Kronecker, Sophus Lie, Riemann, Salmon-Fiedler, Sylvester* och, för att afsluta förteckningen, *Zöllner*, om hvars s. k. fjerde dimension de flesta af de närvarande kanske hört talas.

Senare tiders forskning har äfven ställt *Lobatsheffsky*'s geometri i en helt ny dager. Den har visat, att man, vid en allmännare uppfattning af det vi kalla mätning, med nödvändighet kommer till den Lobatscheffsky'ska geometrin. Men ännu mera. Den visar oss möjligheten af ännu en geometri, som kunde kallas den *Riemann*ska geometrin. Att *Lobatscheffsky* kom att förbise denna geometri beror på hans uppfattning att en rät linie har en oändlig längd. Då *Lobatscheffsky* engång förkastade *Euclides* axiom, så hade han, likaväl som han uppstälde frågan: till hvilken geometri kommer man om man antager att genom en punkt utom en rät linie kunna dragas oändligt många räta linier som ej skära den gifna, kunnat försöka besvara frågan: huru gestaltar sig geometrin om man antager att genom en punkt utom en rät linie ej kan dragas någon rät linie, som ej skär den gifna. En af konsekvenserna af ett dylikt antagande blifver, att en rät linies längd är begränsad, liksom äfven att ytinnehållet af hela planet är begränsadt, och detta står i strid med *Lobatscheffsky*'s definitioner på rät linie och plan.

För att fullt kunna uppfatta det berättigade i att uppställa en geometri, som ej sammanfaller med den Euclidiska, vill jag i korthet påpeka det sammanhang som existerar emellan den s. k. projektiviska geometrin och den Euclidiska, eller allmännare den mätande geometrin.

Den projektiviska geometrin behandlar, för att uttrycka mig populärt, sådana egenskaper hos figurer, som ej gå förlorade genom projektion. Det hade lyckats att uppbygga denna geometri alldeles oberoende af den mätande geometrin genom att såsom grundval för densamma lägga vissa konstruktioner med fyrhörningar och genom att definiera talen såsom s. k. dubbelförhållanden. För att förklara begreppet dubbelförhållande, vill jag, ehuru detta naturligtvis ej är strängt, begagna mig af föreställningar ur den vanliga geometrin. Vi tänka oss på en rät linie två fasta punkter A och B. En tredje punkt C på linien delar sträckan AB i två delar AC och BC, hvilka stå till hvarandra i ett visst förhållande, som vi kalla m. Betrakta vi en fjerde punkt D, så delar denna pa samma sätt sträckan AB i ett visst förhållande n. Förhållandet $m:n$ emellan dessa två enkla delningsförhållanden kallas de fyra punkternas A, B, C, D dubbelförhållande. Det låter visa sig att ett dylikt dubbelförhållande ej förändras genom en vanlig central projektion. Dubbelförhållandet är alltså en projektivisk relation.

Den projektiviska geometrin hade, hufvudsakligen genom von *Staudts* arbeten, utvecklats till en hög grad, utan att man hade lyckats upptäcka något sammanhang emellan densamma och den mätande geometrin. De egenskaper, som i den mätande geometrin betraktas hos figurer, gå nästan alla förlorade genom projektion. Så t. ex. öfvergår en cirkel, hvars alla diametrar äro lika stora, genom projektion i en konisk sektion, ellips, hyperbel eller parabel, för hvilka två förstnämda diametrarne icke äro lika. Man insåg dock snart att flere så kallade metriska egenskaper kunde tolkas såsom en figurs speciela läge i förhållande till två utmärkta punkter och en speciel rät linie i planet. De två punkterna kallas planets imaginära cirkelpunkter; de ligga i oändlighe-

ten, på planets oändligt aflägsna räta linie, och hafva erhållit namnet cirkelpunkter, emedan det kan visas att alla cirklar i planet, hvilken medelpunkt och hvilken radie de än må hafva, gå genom desamma. Med andra ord: alla cirklar i ett plan skäras af planets oändligt aflägsna räta linie i två fasta, ehuru imaginära punkter, eller ock: alla cirklar i ett plan skära hvarandra i två fasta imaginära punkter.

Den utmärkta räta linien är just planets oändligt aflägsna räta linie, hvilken man nödgas införa, om man vill upprätthålla satsen att två plan alltid skära hvarandra längs en rät linie, således äfven i det fall att planen äro parallela, då skärningslinien faller i oändligheten.

Genom att införa dessa element, kan man säga: en konisk sektion är en cirkel om den går genom planets imaginära cirkelpunkter: en ellips skär planets oändligt aflägsna räta linie i två imaginära, med cirkelpunkterna icke sammanfallande punkter, en hyperbel skär denna linie i två reela och olika punkter, parabeln tangerar denna linie. Två mot hvarandra vinkelräta räta linier kunna uppvisas hafva ett speciellt läge till stralarna, som genom liniernas skärningspunkt gå till de imaginära cirkelpunkterna.

Då en konisk sektion kan degenerera i två punkter, så kunna de imaginära cirkelpunkterna uppfattas såsom en speciel konisk sektion, en konisk sektion, som urartat till ett par imaginära punkter.

De definitioner vi ofvan uppställt på en cirkel, en ellips, hyperbel eller parabel uttrycka icke någon egenskap, som skulle tillkomma dessa geometriska figurer, utan äro uttryck för dessa geometriska figurers läge till en speciel konisk sektion eller till en speciel rät linie.

I förbigående må här påpekas, att man i den projektiviska geometrin opererar med imaginära punkter och linier, eller med oändligt aflägsna punkter, med samma lätthet som med reella, i det ändliga belägna punkter och linier.

Svaret på frågor, sådana som: hvad har man att förstå med afståndet emellan två punkter, eller: hvad är en vinkel, lemnas i den mätande geometrin. Genom att ställa upp

frågan huru den mätande geometrin inordnar sig i den projektiviska geometrin, har man kommit till den allmänna satsen, att metriska relationer i planet äro projektiviska relationer af en föreliggande figur till planets imaginära cirkelpunkter [1]).

Sålunda fann den franska geometern *Laguerre* år 1853 att det, som vi kalla för vinkeln emellan två räta linier, är lika med en konstant multiplicerad med logaritmen för det dubbelförhållande, som vinkels ben bilda med strålarna, som genom vinkelns spets gå till de imaginära cirkelpunkterna. Likasa sättes afstandet emellan tva punkter i beroende af de imaginära cirkelpunkterna. Sedan år 1860 har den åsikten allmänt gjort sig gällande, att de metriska undersökningarne icke behöfva uteslutas fran de projektiviska, enär de metriska egenskaperna endast äro uttryck för en figurs läge till en speciel konisk sektion, de imaginära cirkelpunkterna.

Nu bör uppställandet af följande fråga synas oss närliggande och väl motiverad:

Till hvilka bestämningar om afståndet emellan två punkter och vinkeln emellan tva räta linier kommer man, om man i stället för den speciela koniska sektionen inför en vanlig reel eller imaginär konisk sektion och till hvilken geometri kommer man utgående ifrån dessa allmännare mättbestämningar [2])? Den salunda erhållna geometrin omfattar var vanliga geometri som ett alldeles specielt fall.

Vill man t. ex. ställa upp allmänna uttryck för afståndet emellan två punkter på en rät linie, så hänför man dessa punkter till tva fasta punkter på linien och sätter afståndet emellan punkterna lika med en konstant multiplicerad med logaritmen för de fyra punkternas dubbelförhållande.

De två fasta punkterna kunna nu antagas sålunda, att de äro antingen

1) konjugerade imaginära punkter,

2) reela men icke sammanfallande,

[1]) Jämför: Salmon-Fiedler. Analytische Geometrie. F. Klein. Ueber Nicht-Euclidische Geometrie.

[2]) Cayley. Memoirs upon Quantics.

3) reela och sammanfallande.

I det första fallet finner man, att vid lämpligt val af den omnämnda multiplikativa konstanten, afståndet emellan två godtyckliga punkter på en rät linie blifver reelt, men att längden af hela obegränsade linien är ändlig. Man kommer sålunda till en föreställning om den räta linien, som ej öfverensstämmer med den Euclidiska uppfattningen. Man kan göra sig en föreställning om att en obegränsad linie kan vara ändlig till sin längd om man tänker sig en sluten kurva, t. ex. en cirkel. De formler, som gälla för den ifrågavarande s. k. *elliptiska måttbestämningen*, visa äfven att afståndet emellan två punkter på en rät linie icke blifver entydigt bestämdt, utan är oändligt mångtydigt. Äfven detta förhållande kunna vi åskådliggöra genom att tänka oss två punkter på en cirkelperiferi. Afståndet emellan punkterna är patagligen oändligt mångtydigt, beroende af att man från den ena punkten kan komma till den andra antingen direkt i den ena eller andra riktningen, eller ock sålunda, att man först tänker sig gå omkring hela cirkeln en, två eller flere gånger.

2) Äro de två fasta punkterna, till hvilka öfriga punkter på de förstas föreningslinie hänföras, reela men icke sammanfallande, så erhålles en helt annan måttbestämning, som kallas *hyperbolisk*. Gifves at den förut omtalade konstanten hvarmed dubbelförhållandet skall multipliceras, ett reelt värde, så finner man att afståndet emellan två punkter, som ligga emellan de fasta punkterna A och B, är reelt, deremot är afståndet emellan två punkter, af hvilka den ena ligger emellan, den andra utom punkterna A och B. imaginärt. Man kommer här till den egendomliga uppfattningen, att afståndet från en godtycklig punkt emellan A och B till hvardera af dessa punkter är oändligt stort, att punkterna A och B således äro att betraktas såsom två oändligt aflägsna punkter. Om vi tänka oss en punkt röra sig t. ex. ifrån medelpunkten emellan A och B i riktning åt punkten A så, att den på lika tider tillryggalägger hyperboliskt lika vägstycken, så kommer punkten A att uppnås först efter en

oändligt lång tid, och afståndet till densamma framstår för ett med hyperbolisk åskådning utrustadt väsende såsom oändligt stort. Punkterna A och B komma derföre af ett dylikt väsende att anses för ouppnåeliga och stycket af räta linien utom punkterna A och B är för detsamma ett idealt eller imaginärt område. Något liknande eger rum vid den vanliga perspektiviska framställningen. Bilderna af två parallela linier skära hvarandra som bekant i en punkt, liniernas gemensamma s. k. flyktpunkt, hvilken i allmänhet ligger i det ändliga. Låt oss t. ex. tänka på perspektivet af en lång allé. Bilderna af de båda trädraderna närma sig allt mer och mer, afståndet emellan de enskilda träden på ena sidan, hvilket afstånd vi ju kunna anse vara konstant, blifver i bilden allt mindre och mindre ju mera vi närma oss till flyktpunkten, hvilken punkt af en person med god perspektivisk åskådning anses ligga oändligt aflägset, och en fortsättning af bilden på andra sidan flyktpunkten, hvilken vi ju kunna identifiera med punkten A i det föregående, har ingen reel betydelse för åskådaren. För fullständighetens skull kan påpekas att punkten, som i det föregående betecknades med B, här ligger i oändligheten.

3) Låter man grundpunkterna A och B sammanfalla, så kallas måttbestämningen *parabolisk*. Vid lämpligt val af den multiplikativa konstanten, nämligen lika med oändligheten, och genom att låta punkten AB falla i oändligheten, erhålles den vanliga Euclidiska måttbestämningen.

I den Euclidiska geometrin mäta vi således på en rät linie paraboliskt. Låta vi fundamentalpunkterna A och B icke fullt sammanfalla, hvarvid desamma kunna vara antingen reela eller konjugerade imaginära, och låta vi den multiplikativa konstanten vara ändlig, men huru stor som helst, så hafva vi en hyperbolisk resp. elliptisk måttbestämning, som på ett visst stycke åtminstone icke märkbart afviker från den paraboliska måttbestämningen. Det vore ju tänkbart att vår vanliga mätning, som aldrig sträcker sig öfver en viss ändlig längd endast skenbart har den parabo-

liska karaktären, men i sjelfva verket är elliptisk eller hyperbolisk. Jag ville ej uppehålla mig härvid.

Efter att hafva betraktat punkterna på en rät linie, öfvergå vi till att betrakta punkterna och linierna i ett plan. Våra vanliga metriska egenskaper hos figurer i ett plan kunde, såsom vi funno, tolkas som ett specielt läge af en figur till de imaginära cirkelpunkterna, hvilka kunna betraktas som en degenererad konisk sektion. I stället för denna speciela koniska sektion införa vi nu en allmän konisk sektion, hvilken må vara antingen 1) imaginär 2), reel, eller 3) en som sönderfallit i två punkter. Om det gäller att bestämma afståndet emellan två punkter, så hänföras dessa till skärningspunkterna emellan deras föreningslinie och den införda koniska sektionen. Vid bestämningen af vinkeln emellan tva räta linier, hänföras dessa till tangenterna från deras skärningspunkt till samma koniska sektion.

1) Då den införda koniska sektionen är imaginär, så skär hvarje rät linie i planet densamma i två imaginära punkter och då dessa skärningspunkter skola tagas till grundpunkter för måttbestämningen på räta linien, så inses att vi på alla räta linier i planet få en måttbestämning, som vi i det föregående kallat *elliptisk*. Hvarje obegränsad rät linie i planet har således en ändlig längd, såsom förut påpekats. Det gifves inga oändligt aflägsna element, hvarken punkter eller linier, och hvarje rät linie skär således en gifven rät linie i det ändliga. Vid en dylik elliptisk måttbestämning finnes det ej linier, som kunna sägas vara parallela. Vi se nu tydligt orsaken till att *Gauss* och *Lobatscheffsky*, hvilka hvardera utgingo ifrån antagandet att en rät linie har en oändlig längd, icke kommo att taga i betraktande möjligheten af en geometri, i hvilken man ifrån en punkt utom en rät linie icke kan draga någon rät linie, som ej skär den första.

Utvecklar man formlerna, som gälla för denna elliptiska geometri, så finner man att summan af vinklarna i en triangel är större än två räta samt att ytinnehållet af det obegränsade planet är ändligt. Vidare må det påpekas, att



denna elliptiska geometri, vid lämpligt val af den tidigare omnämnda multiplikativa konstanten, öfverensstämmer med den vanliga geometrin på en sfer, den s. k. sferiska geometrin.

2) Är den såsom grundbild införda koniska sektionen reel, så komma vi till en s. k. *hyperbolisk* geometri. Jag vill våga försöket att utan anlitande af figurer sätta åhörarena in i grunddragen af denna intressanta geometri.

Betrakta vi en rät linie, som skär koniska sektionen i två reela punkter A och B, samt på denna räta linie två vidare punkter, C och D, så bestämmes afståndet emellan C och D genom att hänföra dem till A och B såsom grundpunkter. Åt den tidigare omtalade multiplikativa konstanten gifva vi ett sådant värde att afståndet emellan två punkter C och D som ligga emellan A och B, alltså innanför koniska sektionen, är reelt. Då värdet för den multiplikativa konstanten bibehålles oförändradt, erhåller man på alla räta linier, som skära koniska sektionen en s. k. hyperbolisk mattbestämning. Afståndet emellan punkter, hvilkas föreningslinie ej skär koniska sektionen, blifver imaginärt. Tilllämpa vi de resultat, till hvilka vi kommo vid den hyperboliska måttbestämningen, på räta linier hvilka skära vår koniska sektion, så inses att afståndet från en godtycklig punkt i det inre af koniska till alla punkter på densamma blir oändligt stort. Tänka vi oss således ett med hyperbolisk uppfattning begåfvadt väsende, så kan detsamma ifrån en punkt i det inre röra sig fritt i alla riktningar och kan på ändlig tid uppnå hvarje punkt inom koniska sektionen. Deremot framstå punkterna på koniska sektionen såsom oändligt aflägsna punkter, hvilka ej kunna uppnås och punkterna utom koniska sektionen existera ej för väsendet; hela det yttre bildar så att säga att ideelt område. Ju större koniska sektionen tages, desto mer närma vi oss vår vanliga måttbestämning och tänka vi oss koniska sektionen såsom oändligt stor, så inses att på alla räta linier i planet skärningspunkterna A och B komma att sammanfalla i oändligheten, att vi således på alla räta linier hafva en parabolisk måttbestämning, af hvilken den Euclidiska är ett specielt fall.

Betraktar man åter vinkeln emellan två räta linier, så har man att hänföra räta linierna till tangenterna, som ifrån deras skärningspunkt dragas till koniska sektionen. Vinkeln emellan två räta linier, som skära sig inom koniska sektionen blifver reel. Skära sig linierna på koniska sektionen, så råka linierna hvarandra först i oändligheten, ty alla punkter på sektionen voro ju att betraktas såsom oändligt aflägsna, och vinkeln emellan linierna blir äfven i öfverensstämmelse härmed lika med noll. Två linier, som råkas i en punkt utom koniska sektionen, måste af ett med hyperbolisk uppfattning begåfvadt väsende anses icke skära hvarandra, de råkas ju i en för väsendet ideel punkt, och vinkeln emellan räta linierna är imaginär.

Låtom oss nu fasthålla i åskådningen en rät linie, som skär koniska sektionen i två reela punkter A och B. Stycket af räta linierna emellan A och B uppfattas af ett med hyperbolisk åskådning begafvadt väsende såsom reelt och punkterna A och B sjelfva anses såsom två oändligt aflägsna punkter utom hvilka linien icke existerar. Taga vi nu en punkt P utom räta linien, men inom koniska sektionen, och draga ifrån denna punkt strålarna till punkterna på var räta linie, så inses att vårt väsende kommer att ordna dessa strålar i två grupper. Till den ena gruppen komma strålarna att höra, som skära linien emellan punkterna A och B, till den andra de, som enligt vår uppfattning skära linien i punkter som ligga utom A och B, alltså utanför koniska sektion. Linierna i den första gruppen anses af väsendet skära den fasta linien i reela punkter, linierna i den andra gruppen betraktas deremot såsom icke skärande den fasta linien. De två grupperna afskiljas från hvarandra genom två räta linier, strålarne till punkterna A och B, hvilka skära den fasta linien på oändligt afstånd och bilda med linien en vinkel, hvars storlek är lika med noll. Vår iakttagare kommer att åt dessa två strålar gifva ett skildt namn, han kommer att kalla dem *parallellinier* till den gifna. Vi se således: *Ifrån hvarje punkt P i det inre af koniska sektionen ges det två räta linier, som äro parallela med en gifven*

rät linie; dessa parallellinier åtskilja från hvarandra de strålar, som utgå ifrån punkten P och skära vår linie, ifrån dem, som icke skära linien. Vinkeln emellan parallellinierna är tydligen beroende af punktens P läge till den gifna linien.

Den hyperboliska måttbestämningen har således fört oss till den uppfattning, som *Lobatscheffsky* lade till grund för sin geometri. Kunde *Lobatscheffsky*'s utgångspunkt anses sökt, så måste det medges af hvar och en, som helst litet lyckats följa med den föregående utvecklingen, att vi nu på ett särdeles osökt sätt kommit till *Lobatscheffsky*'s utgångspunkt.

Den vidare utvecklingen af den hyperboliska geometrin kan nu föras på rent analytisk väg. Man finner sålunda att summan af vinklarne i en triangel är mindre än två räta och på grund af det föregående inses äfven att denna summa är beroende af triangelns storlek, ty ju närmare hörnpunkterna komma till den absoluta koniska sektionen desto mindre blifva vinklarna. Tänker man sig en triangel, hvars tre hörnpunkter ligga på koniska sektionen, så är vinkelsumman i en dylik triangel lika med noll. Häraf följer åter att det gifves ett maximum för triangelns ytinnehåll. Här må det påpekas att *Gauss* redan år 1799 i ett bref till *Bolyai* skrifver; „om man antager att det ej finnes en öfre gräns för triangelns ytinnehåll, så kan man bevisa *Euclides* axiom om parallela räta linier".

Kasta vi nu en återblick på det föregående, så se vi att det i den elliptiska geometrin genom en punkt ej kan dragas någon rät linie, som ej skär en gifven rät linie, i den vanliga eller Euclidiska geometrin finnes det endast en rät linie, som går genom punkten och ej skär den gifna linien, och i den hyperboliska geometrin finnes det oändligt många räta linier, som gå genom punkten och icke skära den gifna linien. Likaså funno vi att summan af vinklarne i en triangel i den elliptiska geometrin är större än två räta, i den vanliga lika med två räta, och i den hyperboliska mindre än två räta. Den vanliga geometrin bildar således en öfvergång från den elliptiska till den hyperboliska geometrin

eller omvändt. Den Euclidiska geometrin kan sägas utgöra ett gränsfall af såväl den elliptiska som den hyperboliska geometrin.

3) Antar man den absoluta koniska sektionen som ett par imaginära punkter, så erhåller man vid lämpligt val af den ofta omnämda multiplikativa konstanten en geometri, som kallas *parabolisk* och som utgör ett gränsfall af den elliptiska och af den hyperboliska geometrin. Låter man specielt de två imaginära punkterna sammanfalla med de imaginära cirkelpunkterna, så erhålles vår vanliga geometri, som således är ett specielt fall af den allmännare paraboliska geometrin.

Vi hafva sålunda funnit att det axiom, som *Euclides* lade till grund för sin geometri, ingalunda är nödvändigt. Det är en hypotes, som uttalar vår föreställning om rymden och hvars sannolikhet inom gränserna för vår iakttagelse är stor, men hvars riktighet för mycket stora eller mycket små utsträckningar vi äro skyldiga att undersöka. Så långt teleskåpet når, synes den Euclidiska hypotesen vara riktig, man huru förhållandena gestalta sig i oändligt stora utsträckningar, derom kunna vi ännu ej med säkerhet uttala oss.

De formler, som i planet härledas för den elliptiska och hyperboliska geometrin, hafva naturligtvis i och för sig en alldeles reel betydelse, men de lyckas måhända för den, som första gången hör talas om dem, tillvinna sig ett större intresse, då jag meddelar att det finnes bugtiga ytor, för hvilka dessa formler gälla. Om man ville ställa upp frågan: på hvilka bugtiga ytor kan man uppkonstruera ett geometriskt system, så inses, då man besinnar att planets förnämsta egenskap är att kunna förskjutas i sig sjelf, vid hvilken förskjutning i den Euclidiska måttbestämningen alla figurer bibehålla sin storlek, att man kan uppbygga en med den Euclidiska analog geometri på sådana ytor, som hafva egenskapen att kunna förskjutas i sig sjelfva utan att dervid sammanpressas eller uttöjas. Ty endast då kan man ju flytta en figur, som är uppritad på ett ställe af ytan, till ett annat utan att figurens storlek förändras.

På grund af en af *Gauss* uppstäld sats om ytors böjning, fann *Minding* åren 1839 och 1840 att det ges endast tre slag af ytor, som kunna förskjutas i sig sjelfva på alla möjliga sätt, nämligen:

1) Planet och de så kallade developpabla ytorna, bland hvilka konen och cylindern äro de enklaste.

2) Ytan af en sfer och alla de ytor, som utan sammanpressning eller uttöjning kunna böjas på sferen, de s. k. ytorna med konstant positivt krökningsmått.

3) Den s. k. pseudosferen, en yta, som närmast har formeln af en pokal, och de ytor, som kunna böjas på densamma.

Tänker man sig t. ex. på en konisk yta en figur uppritad, så kan man genom att utbreda ytan på ett plan få den gifna figuren att öfvergå i en plan figur, som är kongruent med den gifna. Likaså kan en gifven plan figur uppvecklas på koniska ytan utan att förändra sin storlek. Räta linierna i planet öfverga vid denna uppveckling i s. k. kortaste eller geodetiska linier på ytan.

Om således en yta kan utbredas på ett plan, så gäller pa denna yta samma geometri som för planet. I stället för räta linierna i planet ha vi att införa de geodetiska linierna på ytan. Så blir t. ex. ytinnehållet af en af tre geodetiska linier bildad triangel lika med basen gånger höjden genom två, om vi i planet förutsätta den Euclidiska geometrin. Summan af vinklarne i en dylik triangel är lika med två räta o. s. v.

Öfvergå vi nu till det andra slaget af ytor, så är det ej mer så lätt att föreställa sig desamma. Att ytan af en sfer kan förskjutas i sig sjelf är ett sakförhållande, som hvar och en lätt kan föreställa sig. En åskådning af ytor, som ej äro sferiska, men likväl utan att sammanpressas eller uttöjas kunna böjas på en sfer erhåller man genom att ifrån en sferisk yta, t. ex. en gummiboll, utskära ett zoniskt bälte längs tvänne parallelcirklar och uppskära detta bälte längs en meridian till sferen. Detta bälte låter öppna sig till en viss grad eller ock kan man rulla ihop det, så att man får

en cigarformig yta. Klart är att för alla ytor, som kunna böjas på en sfer, samma geometri gäller som för ytan af sferen sjelf. Jemföres den vanliga geometrin på sferen med den tidigare utvecklade elliptiska geometrin i planet, så finna vi följande analogier. Emot räta linierna i planet svara kortaste linier på sferen, d. är storcirklar. Liksom i den elliptiska geometrin längden af den obegränsade räta linien var ändlig och oändligt mångtydig, så är äfven en storcirkels längd ändlig och oändligt mångtydig, beroende af huru många hvarf man går rundt. Emedan alla storcirklar skära hvarandra, så finnes det ej på sferen geodetiska linier, som kunde kallas parallela; vi funno att i den elliptiska geometrin ej funnos parallela räta linier. I hvardera geometrierna är summan af vinklarne i en triangel större än två räta. Triangelns ytinnehåll blir bestämdt genom vinklarne allena och det gifves således i hvardera geometrierna endast kongruenta, deremot ej likformiga figurer. Men ännu mer. Alla formler, som gälla för den elliptiska geometrin, öfvergå vid lämpligt val af den tidigare införda multiplikativa konstanten identiskt i de formler, som gälla för den sferiska geometrin.

Af pseudosferen och af en yta som låter böja sig på densamma har jag framstält en modell. Pseudosferen är af trä, den senare ytan är hoplimmad af en stor mängd pappbitar, hvar och en pressad så, att den passar på pseudosferen. Vi se att pappytan på alla möjliga sätt låter upprulla sig på preudosferen, men också att densamma, alldeles som ett ark papper, låter hoprulla sig, från hvilken del af randen man än begynner, och närmast antar formen af en korsett. *Minding* har i 19:de bandet af Crelles Journal uppvisat att de formler, som gälla för geometrin på pseudosferen och de ytor som kunna böjas på densamma, erhållas genom att i den vanliga sferiska geometrins formler istället för radien R sätta iR, hvarest i betyder den imaginära enheten. I 17:de bandet af samma tidskrift hade *Lobatscheffsky* publicerat sina undersökningar öfver den s. k. imaginära geometrin och uttalar här att, då äfven i de största trianglar som uppmäts, summan af vinklarne ej afviker ifrån två räta, så hafva de

af honom uppstälda formlerna ej någon betydelse i det vanliga planet. Hans imaginära geometri gäller derföre, säger han, för ett plan som är allmännare än det Euclidiska planet. Den Euclidiska geometrin är endast ett specialt fall af den allmännare imaginära geometrin och framgår ur denna senare om man betraktar endast kortare linier. Sedan det år 1868 lyckades den Italienske matematikern *Beltrami* att ansluta *Lobatscheffsky's* och *Minding's* undersökningar till hvarandra, så att han kunde uttala satsen, att geometrin på de ytor, som låta böja sig på pseudosferen, är identisk med den Lobatscheffsky'ska eller hyperboliska geometrin, så se vi, att den allmännare yta, som föresväfvade *Lobatscheffsky* och för hvilken hans formler erhålla en real betydelse, just är den af honom ännu ej kända pseudosferen. Tänker man sig en pseudosfer med mycket litet krökningsmått, så kan en mindre del af densamma betraktas som ett plan och för denna del ge de formler, som gälla för den hyperboliska geometrin, ett resultat, som icke märkbart afviker ifrån det, som erhålles med tillhjelp af de vanliga Euclidiska formlerna.

Det återstår mig att nämna några ord om den allmänna rymdgeometrin och de af densamma beroende uppfattningarna om rymden. Jag vågar ej hoppas att på den korta stund, som ännu står mig till buds, kunna klargöra grundtanken i den geniala afhandling, som blifvit skrifven öfver detta ämne af *Riemann*, men vill dock beröra några punkter af densamma. I afhandlingen, som bär titeln „öfver de hypoteser, som ligga till grund för geometrin" utgår Riemann ifrån att betrakta en s. k. n-dimensional mångfald, vi kunna säga en n-dimensional rymd, af hvilken den tre dimensionala mångfalden eller rymden är ett specielt fall, för $n = 3$, som åter i sig omfattar vår vanliga, så att säga Euclidiska rymd. Allmännare kan man ju ej tänka sig utgångspunkten för en geometrisk undersökning vald. Det egendomliga i Riemanns undersökning är att han, genom att betrakta s. k. geodetiska eller kortaste linier, definierade genom analytiska uttryck, tilldelar hela rymden ett krökningsmått, hvilket måste vara konstant, om rymden skall kunna

förskjutas i sig sjelf, så som vi funno att ytorna af konstant positivt och negativt krökningsmått, sferen och pseudosferen samt deras böjningsytor kunde förskjutas i sig sjelfva. Är krökningsmåttet öfveralt lika med noll, så hafva vi för n = 3 den vanliga Euclidiska rymden. Är krökningsmåttet positivt, så erhålla vi en elliptisk geometri, enligt hvilken rymden, om ock obegränsad, dock är ändlig. Vid negativt krökningsmått komma vi till den hyperboliska geometrin. Äfven *Riemann* påpekar att astronomiska mätningar synas ge vid handen att krökningsmåttet, om det antages konstant, icke kan vara annat än noll. Om man deremot antager att krökningsmåttet ej är konstant, så kan man ej af måttförhållandena i det stora sluta sig till de måttförhållanden, som gälla i oändligt små utsträckningar. Man kunde antaga att krökningsmåttet i hvarje punkt är godtyckligt i tre riktningar, men att totala krökningsmåttet för hvarje mätbar del af rymden icke märkbart afviker ifrån en konstant eller ifrån noll, och i sjelfva verket, säger *Riemann*, synas de empiriska begrepp, på hvilka måttbestämningarna i rymden äro grundade, nämligen begreppen kropp och ljusstråle, förlora sin giltighet i det oändligt lilla, hvarföre det äfven är tänkbart att måttförhållandena i det oändligt lilla icke motsvara förutsättningarne i den vanliga geometrin. Dessa förutsättningar blefve man tvungen att förkasta om företeelserna derigenom kunde förklaras på ett enklare sätt.

Jag hinner ej ingå i en närmare redogörelse öfver hvilken ställning filosoferna och matematikerna intagit till frågan om hurudan vi hafva att föreställa oss rymden, antingen såsom elliptisk (ändlig), parabolisk (Euclidisk) eller hyperbolisk. De nyare filosofernas ställning till frågan saknar äfven intresse, emedan de få, som skrifvit öfver saken, visat sig icke hafva förstått hvarken *Riemanns*, *Lobatscheffky*'s eller *Cayley*'s arbeten. Beträffande matematikerna och fysikerna, vill jag endast framhålla att flere bland dem, speciellt *Zöllner*, obetingadt anslutit sig till uppfattningen om rymden såsom ändlig. I en dylik rymd existera inga räta linier utan endast s. k. rätaste linier, storcirklar. Om vi

skulle antaga att hela den synliga materiela världen rörde sig i rymden längs en dylik linie, så skulle densamma efter någon tid, vi kunna ju säga milliarder af ljusår, återkomma till sitt förra läge; efter denna tid skulle alla företeelserna i världen återupprepas, den vore så att säga perioden för världsföreteelserna. *Zöllner* nöjde sig icke med en tredimensional rymd. För att kunna förklara flere företeelser, som han trodde sig hafva konstaterat, såsom t. ex. att ett thalerstycke kunde fås ut ifrån en sluten ask utan att locket öppnades, eller att en vanlig enkel knut kunde bildas eller upplösas på en tråd hvars hvardera ändor voro orörliga, såg han sig tvungen att införa en fjerde dimension. Man har skrattat öfver denna Zöllners fjerde dimension, men jag anser att man haft orätt deri. Om de hypoteser, som ligga till grund för vår uppfattning af rymden, icke gifva någon förklaring på vissa företeelser, hvilkas verklighet vi anse oss hafva konstaterat med all möjlig säkerhet, så äro vi tvungna att uppgifva dessa hypoteser. Huru *Zöllner*, genom införande af en fjerde dimension, lyckades förklara de företeelser han jemte *Fechner*, *Weber* och andra framstående fysiker trodde sig hafva observerat i närvaro af det berömda mediet *Slade*, är lätt att åskådliggöra. Tänka vi oss ett väsende, begåfvadt med uppfattning af endast två dimensioner, låtom oss säga ett tvådimensionalt väsende, så är det ju påtagligen omöjligt för ett dylikt väsende att t. ex. ifrån det inre af en cirkel komma till det yttre af densamma utan att vidröra eller genomtränga periferin. För oss, som hafva en uppfattning af en tredimensional rymd, är det deremot ytterst lätt att förflytta detta väsende ut ifrån sitt fängelse. Vi lyfta det helt enkelt upp ifrån planet, i den tredje dimension, och sätta det åter ner på planet utanför cirkeln. Vi kunna föreställa oss huru detta väsende skulle anstränga sig att finna en förklaring på huru det kunnat komma ut ifrån cirkeln, och månne de tvådimensionala väsendena ej med största misstroende skulle upptaga hypotesen om en tredje dimension, genom hvilken man under vissa omständigheter kan förflyttas. *Zöllner* låter sin thaler flyttas ut

ifrån asken genom fjerde dimension, i hvilken *Slade* hade förmågan att öfverföra den. Att ett bedrägeri kunnat begas, ansåg *Zöllner* liksom de öfriga närvarande för omöjligt.

Den som intresserar sig för att sätta sig in i de intryck, som ett med Euclidisk rymduppfattning begåfvadt väsende skulle få i en sferisk eller pseudosferisk rymd, vill jag anbefalla att studera ett arbete af *Helmholtz:* „Ueber die Thatsachen, die der Geometrie zu Grunde liegen".

Lobatscheffsky's och Riemanns undersökningar hafva äfven framkallat ett lifligt meningsutbyte emellan filosofer och matematiker om axiomens betydelse. Den uppfattningen, att ett axiom skulle uttala ett faktum som vi omedelbart kunna åskåda, är icke mer den allmänna. Professor *Klein*, den som måhända sjelf mest skrifvit öfver den Icke-Euclidiska geometrin och fullkomligt känner hela den hithörande litteraturen, säger att axiomet uttalar en fordran att det, som onoggrant föresväfvar oss i vår uppfattning, skall vara exakt riktigt. *Riemann* åter anser axiomen vara hypoteser, som uttala vår uppfattning af naturen. Till denna åsikt ville jag närmast ansluta mig.

Äfven *Lobatscheffsky* ansåg axiomet som en hypotes och hans största förtjenst måste anses ligga deri, att han, ehuru utsatt för samtidens smälek, haft mod att bryta med en åskådning, som gjort sig gällande i öfver 2000 år. Han har med rätta blifvit kallad för geometrins *Copernicus*, han har löst oss från en fördom och proklamerat den tankens frihet, utan hvilken den vetenskapliga forskningen ej kan leda till nya resultat.



SAMMANDRAG

AF DE

KLIMATOLOGISKA ANTECKNINGARNA

I

FINLAND ÅR 1894

AF

A. Osw. Kihlman.



Redan någon tid före sin sista sjukdom hade AD. MOBERG beslutit afstå från redaktionen af de finska fenologiska iakttagelserna, ett arbete, som han derintills med ovanlig ihärdighet och oförtröttad flit omhänderhaft under fulla 40 år. På uppmaning af denne, den finska fenologins Nestor, åtog sig undertecknad att tillsvidare ombesörja utgifvandet af de botaniska observationerna under förhoppning att Societetens hittilsvarande observatörer äfven framdeles skola lemna sin benägna medverkan till erhållandet af ett allt rikare och tillförlitligare material.

De växtfenologiska data torde framdeles komma att publiceras *in extenso* särskildt för hvarje år i enlighet med det i Tyskland inslagna förfaringssättet. I afseende å årgången 1894, för hvilken de äldre formulären ännu begagnats, har det likväl synts ändamålsenligt att äfven bibehålla de hittils vanliga utdragen eller »Sammandragen». Den kommer sålunda att, som sig bör, fullständigt ansluta sig till de föregående årsredogörelserna, med hvilka den har detaljerna af uppställningen, ortsnamnens skrifsätt m. m. gemensamma. — En ringa förändring är att paranthes användts för några data, hvilka förefallit såsom tillfälliga afvikelser, någon gång kanske äfven beroende på felaktig eller bristande observation.

Utgifvaren.

Fenologiska observationer har Vetenskaps-Societeten för år 1894 fått emottaga från nedannämda personer:

Åland.

Abr. Öhberg, kollegiiassessor, Mariehamn.

Egentliga Finland.

Max. Lagerbohm, kyrkoherde, Houtskär.
Eric Rettig, possessionat, fil. mag., Piikkis.

Maria Hedberg, fröken, Kimito.
Arthur Zetterman, provincialläkare, Salo.
Aug. F. Valdstedt, kapellan, Nykyrko.

Nyland.

E. Gustaf Borg, rättare, Pojo.
Sofi Rosell, fröken, Kisko.
G. H. Sjöstedt, statsråd, Vichtis.
Eugén Nygrén, herr, Nurmijärvi.
Th. Sælan, professor, Helsingfors.
H. B. Åström, possessionat, Sibbo.
Julia Holmberg, häradshöfdingska, Borgå.
Valter Meinander, lyceist, Borgå.
Ernst Johansson, lyceist, Mörskom.

Södra Karelen.

Robert Pettersson, Wiborg.
O. H. Bergström, pastor, Sakkola.
Alarik Fabritius, provincialläkare, Jääskis.
Hilja Genetz, Kronoborg.

Satakunta.

J. V. Vartiainen, pastor, Loimijoki.
Hj. Hjelt, fil. dr., Karkku.
J. L. Roos, kapellan, Euraåminne.
C. Brander, öfverforstmästare, Parkano.
A. Lindeqvist, häradsskrifvare, Ruovesi.

Tavastland.

P. A. Karsten, fil. dr., Mustiala.
J. Hanström, skogvaktare, Janakkala.
Uno Wegelius, possessionat, Hattula.
C. Wasastjerna, possessionat, Kalvola.
August Laaksonen, kapellan, Pälkäne.
Hugo v. Heideman, possessionat, Asikkala.
Karl Wilskman, godsförvaltare, Sysmä.
Gust. Ad. Rydman, kyrkoherde, Korpilahti.
A. A. Lilius, kontorist, Saarijärvi.
Werner Taipale, landthushållare, Saarijärvi.
Em. Fr. Landgren, kapellan, Wiitasaari.
Alfr. Fredman, folkskolelärare, Pihtipudas.

Savolaks.

A. W. Nordström, fil. mag., S:t Michel.
Ingeborg Ehnberg, S:t Michel.

Bertha Witikka, fröken, Puumala.
C. Ph. Lindforss, possessionat, Sulkava.
Auk. Snellman, lektor, Nyslott.
Gottlieb Dahlgrén, prost, Rautalampi.

Södra Österbotten.

K. E. Hohenthal, kyrkoherde, Sideby.
J. S. Laurell, Lappfjärd.
Otto Hannus, Lappfjärd.
I. Sjöberg, herr, Pörtom.
S. W. Liljeblom, kommunalläkare, Ilmola.
Hj. Ilmoni, provincialläkare, Alavo.
J. Sahlberg, prostinna, Alavo.
Arnold Berger, pastor, Töysä.
Hj. Hjelt, fil. dr., Wasa.
A. Svanljung, lyceist, Wasa o. Brahestad.
Anna Wahlbeck, fru, Mustasaari.
Oscar Krook, folkskolelärare, Oravais.
Maurits Elenius, kyrkoherde, Replot.
Alarik Sjöberg, Replot.
Jonatan Johansson, prost, Alajärvi.
Alarik Castrén, Munsala.
Anders Finskas, Nykarleby.
O. J. Cleve, kyrkoherde, Ylihärmä.

Norra Karelen.

Inez Karsten, fröken, Pelkjärvi.
Nina Karsten, pastorska, Värtsilä.

Norra Österbotten.

A. J. Montin, jordbrukare, Haapajärvi.
Kaarl Ad. Ottelin, prost, Kalajoki.
Otto G. Wænerberg, forstmästare, Hyrynsalmi.
M. Hiltula, pastor, Ijo.
K. Em. Castrén, possessionat, Nedertorneå.
E. W. Ponkala, folkskolelärare, Kuusamo.
Iisakki Hoikka, landthushållare, Rovaniemi.
B. F. Ossian Möller, kronolänsman, Kuolajärvi.
Simo Luttunen, poliskonstapel, Kolari.

Lappland.

M. Hinkula, kyrkoherde, Enare.

I. Flyttfoglars ankomst.

	Sånglärka Alauda arvensis.	Stare Sturnus vulgaris.	Vildsvan Cygnus musicus.	Trana Grus cinerea.	Sädesärla Motacilla alba.	Gräsand Anas boschas.	Stensqvätta Saxicola œnanthe.	Rödstjert Sylvia phœnicurus.	Gok Cuculus canorus.	Hussvala Hirundo urbica.	Ladusvala Hirundo rustica.	Näktergal Sylvia philomela.
Åland.												
Mariehamn	III 13	III 17	—	—	IV 16	—	IV 17	—	V 9	V 12	—	—
Egentliga Finland.												
Houtskär prestgården	III 21	—	—	IV 3	IV 16	IV 16	—	—	V 7	—	—	—
Piikkis Radelma	—	—	—	—	IV 14	—	IV 27	—	V 10	—	V 11	—
Kimito prestgård	III 18	III 18	—	—	IV 2	—	—	V 1	V 8	V 8	—	—
Salo köping	III 15	III 22	III 20	—	IV 3	III 20	IV 17	IV 25	V 4	V 15	V 1	—
Nykyrko Männäis	III 20	III 15	III 29	III 26	IV 17	IV 1	IV 18	—	V 7	—	V 10	—
Nyland.												
Pojo Brödtorp	III 14	III 22	III 23	—	IV 12	IV 4	IV 16	—	V 4	—	V 10	—
Kisko Toija	III 17	III 21	III 26	III 31	IV 4	—	IV 10	—	V 4	—	V 8	—
Wichtis Lahtis	III 22	III 23	—	—	IV 14	IV 7	IV 22	V 2	V 4	—	V 9	—
Helsingfors Lappviksudden	(III 4)	III 20	IV 1	III 30	IV 15	IV 4	—	—	V 5	V 9	—	—
Sibbo Tallmo	III 22	III 25	III 30	IV 8	IV 8	IV 8	IV 26	IV 23	V 5	V 8	V 4	—
Borgå Dampbacka	III 16	III 17	III 23	(IV14)	IV 14	—	IV 15	—	V 4	V 2	—	—
Borgå stad	III 24	III 20	—	IV 10	IV 14	IV 11	IV 22	IV 18	—	V 7	V 10	—
Mörskom Backböle	III 19	III 21	—	IV 8	IV 13	IV 1	IV 17	—	V 1	V 4	—	—

Södra Karelen.												
Wiborg Stor-Merijoki	—	III 26	IV 3	(IV19)	IV 15	—	—	—	V 7	V 10	V 13	—
Sakkola Karhola	III 25	IV 1	IV 6	IV 13	IV 15	—	IV 29	IV 28	V 6	V 6	V 15	—
Jääskis Kostiala	III 30	III 23	(III 2)	—	IV 15	—	IV 22	IV 30	V 7	V 16	(IV29)	V 20
Kronoborg Rahola	III 29	III 29	—	—	IV 22	IV 22	IV 23	V 2	V 9	V 8	—	V 15
Satakunta.												
Loimijoki Mahlamäki	III 21	IV 1	—	III 26	IV 10	—	(V 3)	V 3	V 8	—	V 10	—
Euraaminne Lappjoki	III 21	III 25	—	III 26	IV 15	—	IV 20	—	V 8	V 8	V 4	—
Parkano kyrkoby	III 24	IV 8	IV 15	IV 6	(IV 8)	IV 14	IV 22	IV 29	V 9	V 13	V 11	—
Ruovesi Tapio	III 27	—	III 25	III 28	IV 20	IV 9	IV 23	IV 30	V 9	V 13	V 11	—
Tavastland.												
Tammela Mustiala	III 23	III 21	—	(IV17)	IV 8	IV 6	IV 15	V 3	V 4	V 5	—	—
Janakkala Virala	III 22	—	IV 14	IV 17	IV 20	—	IV 17	—	V 6	V 3	—	—
Hattula Pelkola	—	III 25	—	—	IV 13	IV 10	IV 22	V 9	V 9	—	V 4	—
Kalvola Kankaanpää	(III 3)	IV 2	—	IV 14	IV 13	IV 14	IV 17	IV 28	V 8	V 8	V 8	—
Pälkäne Tommola	III 31	III 30	III 28	IV 19	IV 20	—	IV 25	V 6	V 12	—	V 13	—
Asikkala Urajärvi	III 22	III 23	—	III 30	IV 14	(IV24)	IV 23	(IV30)	V 5	V 9	(V 2)	—
Sysmä Olkkola	III 25	III 30	III 17	IV 5	IV 16	IV 10	IV 27	—	V 4	V 3	V 12	—
Korpilahti prestgård	III 31	IV 2	—	—	IV 26	(IV28)	V 1	IV 30	V 9	V 16	—	—
Saarijärvi kyrkoby	IV 3	—	III 30	—	IV 15	IV 14	V 4	V 4	V 10	V 13	V 15	—
» Taipale	—	IV 15	IV 5	IV 5	IV 14	—	(IV12)	—	V 10	V 13	V 14	
Wiitasaari kyrkoby	III 26	IV 13	III 28	III 31	IV 18	IV 8	IV 20	IV 24	V 14	—	V 14	—
Pihtipudas kyrkoby	IV 2	III 22	—	IV 15	IV 16	(IV 1)	V 5	—	V 10	—	V 14	—

I. Flyttfoglars ankomst.

	Sånglärka Alauda arvensis.	Stare Sturnus vulgaris.	Vildsvan Cygnus musicus.	Trana Grus cinerea.	Sädesärla Motacilla alba.	Gräsand Anas boschas.	Stensqvätta Saxicola œnanthe.	Rödstjert Sylvia phœnicurus.	Gök Cuculus canorus.	Hussvala Hirundo urbica.	Ladusvala Hirundo rustica.	Näktergal Sylvia philomela.
Savolaks.												
S:t Michel	III 28	IV 1	III 20	IV 2	IV 16	IV 8	IV 23	IV 29	V 6	V 6	V 15	—
Puumala kyrkoby	IV 1	III 29	III 17	—	IV 21	—	IV 17	—	V 6	V 9	V 9	—
Sulkava Tiittala	III 24	IV 14	III 25	IV 19	IV 19	IV 8	IV 24	V 1	(V 1)	—	V 15	—
Nyslott	III 25	III 22	III 16	—	IV 21	IV 14	—	IV 30	V 6	V 9	V 9	—
Rautalampi Koskis	III 31	—	—	III 31	IV 17	IV 7	IV 20	IV 30	V 8	V 16	V 4	—
Södra Österbotten.												
Sideby prestgård	III 24	IV 3	III 18	IV 9	IV 10	IV 3	IV 19	IV 24	V 12	V 11	V 16	—
Lappfjärd prestgård	III 20	III 30	IV 1	IV 1	IV 15	(III30)	—	—	V 14	V 15	V 9	—
Pörtom Alholma	III 24	III 27	IV 22	IV 2	IV 15	IV 17	IV 17	IV 15	V 9	V 4	V 12	—
Alavo	III 23	IV 8	—	IV 10	IV 18	—	—	—	V 14	—	V 8	—
Töysä	III 31	IV 4	—	IV 10	IV 15	(IV28)	—	IV 26	V 13	—	—	—
Wasa (Nikolaistad)	III 15	IV 1	III 23	IV 10	IV 15	IV 8	—	—	V 15	V 13	—	—
Mustasaari Korsholm . . .	III 15	III 23	—	IV 2	IV 10	—	IV 21	IV 29	V 11	—	V 11	—
Oravais kyrkoby	III 25	(III16)	IV 13	IV 3	IV 8	(III31)	IV 17	IV 17	V 19	V 4	V 12	—
Replot kyrkoby	IV 3	—	—	IV 14	—	—	V 2	V 5	V 14	V 9	V 15	—
Alajärvi prestgård	III 28	III 23	—	IV 23	IV 23	IV 11	IV 25	IV 18	V 14	V 14	V 9	—

Munsala Wexala	IV 3	—	III 13	IV 12	IV 17	—	IV 21	IV 27	V 22	—	V 14	
Jeppo Finskas	IV 2	IV 1	—	—	IV 28	—	IV 25	V 4	V 12	V 12	—	—
Ylihärmä kyrkoby	III 24	IV 8	—	—	IV 16	—	—	(IV 12)	V 8	—	—	—
Norra Karelen.												
Pelkjärvi kyrkoby	IV 5	—	III 22	IV 20	IV 23	IV 23	—	(V 8)	V 5	V 7	V 15	—
Tohmajärvi Wärtsilä	IV 3	—	III 22	IV 20	IV 23	IV 23	—	IV 29	V 7	V 6	V 22	
Norra Österbotten.												
Haapajärvi Lähemäki	III 30	—	—	IV 14	IV 25	IV 15	IV 24	—	V 12	V 16	V 8	—
Kalajoki prestgård	III 26	III 30	—	III 25	—	IV 20	IV 22	IV 29	V 16	V 7	—	—
Hyrynsalmi Salmenkylä	—	—	—	—	IV 28	V 1	IV 27	V 9	V 28	—	V 25	—
Ijo Eteläijo	IV 2	—	III 25	IV 24	IV 24	—	V 2	V 5	V 19	VI 3	V 15	—
Kuusamo kyrkoby	—	—	IV 2	—	V 6	IV 29	V 10	—	V 29	—	V 14	—
Kuolajärvi Herrala	—	—	III 21	V 7	IV 29	IV 20	V 17	V 10	V 26	V 30	—	—
Lappland.												
Kolari Luttunen	—	—	—	IV 25	IV 14	—	—	—	V 28	—	—	—
Enare prestgård	—	—	IV 1	—	V 3	—	—	—	—	V 30	—	—

II. Växters löf- och bladsprickning.

	Hägg Prunus padus.	Röda vinbär Ribes rubrum.	Björk Betula odor. et verrucosa.	Rönn Sorbus aucuparia.	Grå al Alnus incana.	Syren Syringa vulgaris.	Lönn Acer platanoides.	Äpleträd Pyrus malus.	Lind Tilia ulmifolia.	Asp Populus tremula	Ek Quercus pedunculata.	Ask Fraxinus excelsior.
Åland.												
Mariehamn	—	IV 26	V 4	V 2	—	V 10	V 10	—	V 16	—	—	V 31
Egentliga Finland.												
Piikkis Radelma	IV 23	IV 20	IV 28	—	—	—	—	V 2	—	—		—
Kimito prestgård	IV 19	IV 21	IV 27	IV 27	—	IV 26	V 1	IV 30	—	V 13	V 10	V 12
Salo köping	IV 18	—	IV 27	IV 28	IV 30	IV 30	V 3	V 4	V 8	V 10	V 12	V 12
Nykyrko Männäis	IV 27	IV 28	V 1	V 1	V 1	V 3	V 5	V 7	V 14	V 18	—	—
Nyland.												
Pojo Brödtorp	IV 25	—	IV 30	V 3	V 7	IV 30	V 6	V 10	V 12	V 11	V 16	V 13
Kisko Toija	IV 28	IV 30	IV 29	V 5	V 7	V 6	V 9	V 9	V 10	—	(V 28)	V 18
Wichtis Lahtis	IV 29	IV 28	V 3	V 2	V 4	V 5	V 7	V 8	V 12	V 13	V 19	V 18
Helsingfors Lappviksudden	V 2	V 4	V 8	V 3	V 11	V 13	V 9	V 11	V 15	V 16	V 20	(V 27)
Sibbo Tallmo	V 1	V 2	IV 28	IV 29	V 4	V 7	V 9	V 7	V 8	V 14	V 16	V 19
Borgå Dampbacka	IV 27	V 4	IV 29	V 1	(V 20)	V 5	V 12	V 9	V 10	V 17	—	—
Borgå stad	V 3	—	V 4	V 3	V 5	V 8	V 12	V 10	V 12	—	V 15	V 15
Mörskom Backböle	IV 28	IV 24	V 1	V 4	V 5	V 5	V 9	V 9	—	V 20	—	—

Södra Karelen.												
Wiborg Stor-Merijoki	IV 28	V 1	V 4	V 6	—	—	-	—	V 14	- -	—	—
Sakkola Karhola	IV 29	IV 30	IV 30	V 4	V 10	V 11	- -	V 20	V 21	V 27	—	VI 1
Jääskis Kostiala	IV 29	V 2	IV 30	V 2	V 5	(V 1)	V 10	V 8	V 10	—	—	—
Kronoborg Rahola	V 4	V 7	V 4	V 4	V 7	V 7	V 12	V 13	—	V 14	—	—
Satakunta.												
Loimijoki Mahlamäki	V 1	V 1	V 9	(V 13)	—	V 8	—	—	- -		—	V 20
Euraaminne Lappjoki	IV 22	IV 29	V 1	—	—	(IV28)	—	V 4	—	V 16	—	—
Parkano kyrkoby	—	V 4	V 4	V 8	V 10	V 10	—	V 18	V 20	V 15	—	—
Tavastland.												
Tammela Mustiala	V 2	V 2	V 2	V 3	V 8	V 8	V 9	V 12	V 14	V 13	V 22	V 26
Janakkala Wirala	IV 26	V 2	V 1	V 4	V 9	V 4	V 6	V 9	V 12	V 10	V 12	V 12
Hattula Pelkola	IV 30	IV 30	IV 30	—	V 2	V 5	V 9	V 10	V 12	—	—	—
Kalvola Kankaanpää	V 2	(IV27)	V 1	V 3	V 5	V 7	V 10	V 6	V 9	V 14	V 16	V 17
Pälkäne Tommola	IV 27	IV 30	IV 30	IV 29	V 5	V 3	V 4	V 9	—	V 13	—	—
Asikkala Urajärvi	IV 26	IV 30	IV 30	V 4	V 6	V 8	V 13	V 11	V 14	V 11	—	V 14
Sysmä Olkkola	IV 27	V 3	V 3	—	V 5	V 8	—	—	V 15	—	-	—
Korpilahti prestgård	—	V 3	V 3	V 7	V 15	V 15	—	V 15	—	V 16	—	—
Saarijärvi kyrkoby	—	—	V 4	V 6	V 7	—	—	V 10	—	V 11	—	—
» Taipale	V 2	V 6	V 2	V 4	V 10	—	—	—	V 20	—	—	—
Wiitasaari kyrkoby	IV 30	V 2	V 2	V 2	—	V 10	—	V 8	—	—	—	—

II. Växters löf och bladsprickning.

	Hägg Prunus padus.	Röda vinbär Ribes rubrum.	Björk Betula odor. et verrucosa.	Rönn Sorbus aucuparia.	Grå al Alnus incana.	Syren Syringa vulgaris.	Lönn Acer platanoides.	Äpleträd Pyrus malus.	Lind Tilia ulmifolia.	Asp Populus tremula.	Ek Quercus pedunculata.	Ask Fraxinus excelsior.
Savolaks.												
S:t Michel	V 1	IV 29	V 1	V 2	V 4	V 2	V 8	V 10	—	—	—	—
Puumala kyrkoby	IV 26	—	V 3	V 3	V 5	V 10	V 15	V 15	—	—	—	—
Sulkava Tiittala	IV 29	IV 29	V 2	V 3	V 4	V 2	V 12	V 9	—	V 12	—	—
Nyslott	IV 30	—	V 1	V 6	—	V 13	V 11	V 17	V 12	V 12	—	—
Rautalampi Koskis	IV 28	IV 30	IV 30	V 1	V 3	—	—	—	V 12	V 12	—	
Södra Österbotten.												
Sideby prestgård	—	V 4	V 5	V 5	V 8	—	—	V 14	—	V 18	—	—
Lappfjärd prestgård	V 4	IV 30	V 7	V 5	—	V 10	V 12	V 13	—	—	—	—
» Hannus	V 1	—	V 5	V 3	V 10		—	—	—	V 25	—	—
Ilmola kyrkoby	—	V 2	(IV29)	V 3	—	V 7	V 14	—	—	V 14	V 17	—
Alavo	V 2	V 5	V 6	V 8	(V 5)	V 10	—	—	—	V 21	—	—
Töysä	IV 28	V 4	V 6	V 10	—	V 13	—	—	—	V 20	—	—
Wasa (Nikolaistad)	IV 28	V 2	V 4	V 5	—	V 13	V 12	V 14	V 15	V 16	V 24	V 22
Mustasaari Korsholm	IV 28	V 2	V 2	(IV30)	V 5	V 12	V 14	—	V 20	(V 22)	V 26	V 24
Oravais kyrkoby	IV 30	V 1	V 2	V 2	V 4	V 5	—	V 15	—	V 12	—	—
Replot kyrkoby	V 4	V 5	V 7	V 8	—	—	V 16	—	—	V 17	—	—

Alajärvi prestgård	IV 30	V 2	V 1	V 4	V 5	(V 3)	—	—	—	V 16	—	—
Munsala Vexala	V 1	—	V 3	V 2	—	V 6		—	—	—	—	—
Jeppo Finskas	IV 26	V 3	V 1	V 2	V 5	—	—	—	—	V 12	—	—
Ylihärmä kyrkoby	IV 27	—	V 4	V 6	—	V 11	—	V 15	—	V 12	—	—
Norra Karelen.												
Pelkjärvi kyrkoby	V 5	V 7	V 8	V 9	V 11	V 14	—	—	V 19	V 18	—	—
Tohmajärvi Wärtsilä	V 5	V 5	V 6	V 8	V 9	V 10	V 11	V 15	—	V 15	—	—
Norra Österbotten.												
Haapajärvi Lähemäki	V 4	V 4	V 6	—	V 12	—	—	—	—	V 13	—	—
Kalajoki prestgård	IV 28	V 3	V 1	—	—	V 8	—	—	—	V 8	—	—
Hyrynsalmi Salmenkylä	V 4	V 6	V 6	V 9	—	—		—	—	V 27	—	—
Ijo Eteläijo	V 11	V 15	V 13	V 12	—	VI 5	—	VI 1	—	VI 1	—	—
Nedertorneå Puas	—	—	V 23	V 16	—	—	—	—	—	VI 2	—	—
Kolari Luttunen	—	—	V 13	V 15	V 15	—	—	—	—	V 20	—	—
Lappland.												
Enare prestgård	(VI 6)	—	V 15	VI 1	VI 3	—	—	—	—	VI 12	—	—

III. Växters blomning.

	Grå al Alnus incana.	Klibbal Alnus glutinosa.	Blåsippa Anemone hepatica.	Hästhof Tussilago farfara.	Hvitsippa Anemone nemorosa.	Asp Populus tremula.	Kalfleka Caltha palustris.	Smörblomma Taraxacum officinale.	Röda vinbär Ribes rubrum.	Smultron Fragaria vesca.	Hägg Prunus padus.	Körsbär Prunus cerasus.
Egentliga Finland.												
Piikkis Radelma	—	—	(III20)	IV 18	IV 15	—	—	V 1	V 2	—	V 10	V 14
Kimito prestgård	—	IV 2	III 31	—	IV 12	—	IV 11	IV 29	V 4	V 5	V 8	V 15
Salo köping	III 28	III 28	IV 1	IV 5	IV 13	IV 13	—	V 2	V 3	V 6	V 8	V 12
Nykyrko Männäis	—	—	—	—	—	IV 16	V 1	V 3	V 4	V 10	V 13	V 16
Nyland.												
Pojo Brödtorp	III 31	IV 4	III 31	IV 5	IV 13	IV 11	IV 28	V 5	V 8	V 8	V 12	V 18
Kisko Toija	III 28	IV 2	III 31	—	IV 18	IV 13	IV 28	V 1	V 8	V 3	V 10	V 13
Wichtis Lahtis	III 25	IV 3	—	IV 6	IV 14	IV 7	IV 18	V 6	V 12	V 4	V 13	V 19
Helsingfors Lappviksudden	IV 8	IV 10	—	—	(IV27)	IV 15	V 7	V 10	V 17	V 14	V 14	V 26
Sibbo Tallmo	III 24	IV 2	IV 11	IV 9	IV 13	IV 14	IV 23	V 10	V 10	V 13	V 14	V 19
Borgå Dampbacka	III 22	III 26	IV 10	—	IV 20	—	V 4	V 2	V 10	V 10	V 10	V 17
» stad	III 29	III 31	IV 10	IV 14	IV 14	IV 16	V 2	(IV27)	V 7	—	V 8	V 15
Mörskom Backböle	III 25	III 25	—	—	IV 20	—	—	V 1	V 6	V 10	V 12	V 21
Södra Karelen.												
Wiborg Stor-Merijoki	—	—	—	—	(V 1)	—	V 4	V 5	V 10	—	V 9	—
Sakkola Karhola	IV 12	IV 12	(IV24)	—	IV 24	IV 25	V 4	V 7	V 11	V 12	V 12	V 13

Jääskis Kostiala	IV 4	—	(IV 23)	IV 10	—	—	IV 29	V 12	V 8	(IV 29)	V 10	V 28
Kronoborg Rahola	III 29	—	IV 14	—	—	IV 24	(V 9)	V 8	V 13	V 16	V 14	—
Satakunta.												
Loimijoki Mahlamäki	IV 1	—	—	—	IV 28	IV 8	V 1	V 9	—	—	V 9	—
Euraäminne Lappjoki	—	—	IV 15	—	IV 23	—	V 2	V 9	V 8	V 14	V 13	V 16
Parkano kyrkoby	IV 10	—	IV 10	—	IV 22	IV 19	V 4	V 9	V 9	V 13	V 11	V 15
Ruovesi Tapio	IV 2	—	—	—	—	IV 14	V 10	V 11	V 13	(V 23)	V 12	VI 5
Tavastland.												
Tammela Mustiala	III 27	IV 10	IV 7	IV 13	IV 19	IV 19	V 1	V 9	V 9	V 9	V 11	V 13
Janakkala Wirala	—	—	IV 17	—	IV 24	IV 26	—	—	V 2	V 13	V 11	V 17
Hattula Pelkola	IV 10	—	IV 10	IV 12	IV 23	IV 22	V 1	V 4	V 9	V 10	V 12	V 11
Kalvola Kankaanpää	IV 3	IV 6	IV 13	IV 23	IV 20	IV 17	V 10	V 13	V 13	—	V 12	V 16
Pälkäne Tommola	III 31	—	IV 16	—	—	IV 19	V 3	V 9	V 4	V 19	V 11	V 18
Asikkala Urajärvi	IV 10	IV 15	IV 18	—	—	IV 22	V 5	V 8	V 10	V 13	V 14	V 27
Sysmä Olkkola	IV 3	—	—	—	IV 28	IV 23	V 3	V 3	V 12	—	V 14	—
Korpilahti prestgård	IV 2	—	—	—	—	IV 15	V 11	—	V 12	V 19	V 14	—
Saarijärvi kyrkoby	IV 2	IV 5	—	—	—	—	V 9	V 15	V 15	V 23	V 16	—
» Taipale	—	—	—		—	—	—	V 14	V 15	V 14	V 15	V 15
Wiitasaari kyrkoby	—	IV 3	—	—	—	—	V 2	V 8	V 8	V 10	V 10	VI 8
Savolaks.												
S:t Michel	IV 8	IV 11	IV 11	IV 30	IV 26	IV 17	V 3	V 7	V 7	V 9	V 10	V 20
Puumala kyrkoby	—	—	—	—	—	—	V 2	V 6	V 9	V 5	V 14	V 21

	III. Växters blomning.											
	Grå al Alnus incana.	Klibbal Alnus glutinosa.	Blåsippa Anemone hepatica.	Hästhof Tussilago farfara.	Hvitsippa Anemone nemorosa.	Asp Populus tremula.	Kalfleka Caltha palustris.	Smörblomma Taraxacum officinale.	Röda vinbär Ribes rubrum.	Smultron Fragaria vesca.	Hägg Prunus padus.	Körsbär Prunus padus.
Sulkava Tiittala	IV 6	IV 11	—	IV 23	—	IV 24	V 5	V 10	V 11	V 10	V 14	V 20
Nyslott	IV 1	IV 1	—	V 1	V 4	IV 16	V 8	(V 1)	V 9	(IV29)	V 14	V 25
Rautalampi Koskis	IV 2	—	—	—	—	—	V 2	V 12	V 9	V 14	V 13	—
Södra Österbotten.												
Sideby prestgård	IV 8	—	—	—	—	—	V 12	V 11	V 8	V 16	V 25	—
Lappfjärd prestgård	—	IV 2	—	—	V 6	—	—	—	V 10	—	V 15	—
Pörtom Alholma	IV 5	—	—	—	V 6	IV 18	V 4	(V 1)	V 15	V 19	V 15	—
Ilmola kyrkoby	—	—	—	—	—	—	V 12	V 14	V 7	V 13	V 15	—
Alavo	IV 1	—	—	—	IV 28	IV 25	V 8	V 14	V 14	V 15	V 17	—
Töysä	III 31	—	—	—	V 8	—	V 2	V 12	V 13	V 14	V 14	—
Wasa (Nikolaistad)	IV 1	IV6(?)	IV 9	—	V 7	IV 15	—	V 12	V 12	V 15	V 17	V 28
Oravais kyrkoby	IV 6	IV 8	—	—	—	—	V 5	(V 3)	V 10	V 14	V 14	—
Replot kyrkoby	—	—	—	—	—	—	V 10	V 16	V 14	V 18	V 26	—
Alajärvi prestgård	III 31	—	—	—	—	—	V 13	V 12	V 10	—	V 14	—
Jeppo Finskas	—	—	—	—	—	—	V 12	V 12	V 9	V 12	V 15	—
Ylihärmä kyrkoby	—	—	—	—	—	IV 17	V 2	V 12	V 8	—	V 15	—

Norra Karelen.												
Pelkjärvi kyrkoby	IV 7	—	—	—	IV 28	IV 30	V 7	V 9	V 15	V 14	V 16	—
Tohmajärvi Wärtsilä . . .	IV 7	—	—	—	V 3	V 1	V 8	V 5	V 19	V 15	V 15	VI 11
Norra Österbotten.												
Haapajärvi Lähemäki	IV 6	—	—	—	—	IV 15	V 7	V 11	V 16	(VI 3)	V 14	—
Kalajoki prestgard	—	—	—	—	—	VI 5	—	V 17	V 11	—	V 17	—
Ijo Eteläijo	V 4	—	—	—	—	—	V 16	VI 5	VI 1	VI 6	VI 6	—
Nedertorneå Puas	—	—	—	—	—	—	V 16	V 12	VI 11	VI 15	VI 9	—
Kuolajärvi Herrala	V 7	—	—	—	—	—	V 29	VI 4	VI 1	—	VI 13	—
Lappland.												
Enare prestgård	—	—	—	—	—	—	V 30	—	VI 18	—	VI 18	—

	IV. Bärmognad.					V. Odlade växter.						Ängslåtterns början.
								Råg. Secale cereale hib.				
	Smultron Fragaria vesca.	Blåbär Myrtillus nigra.	Hjortron Rubus chamæmorus.	Hallon Rubus idæus.	Röda vinbär Ribes rubrum.	Hafre Avena sativa. Sådd.	Korn Hordeum vulgare. Sådd.	Ax-bildning.	Blomning.	Skörd.	Sådd.	
Egentliga Finland.												
Piikkis, Radelma	—	—	—	—	—	IV 26	V 15	V 15	VI 4	—	VIII 16	—
Kimito prestgård	VI 28	VII 6	—	—	VII 16	IV 17	IV 26	V 12	VI 10	VII 20	VIII 13	VII 2
Salo köping	VII 1	—	VII 18	VII 13	VII 23	IV 14	IV 28	V 13	VI 13	VII 18	VIII 14	VII 2
Nykyrko, Männäis	VI 24	VII 10	—	VII 20	VII 23	IV 25	V 7	V 26	VI 16	VII 26	—	—
Nyland.												
Pojo, Brödtorp	VI 30	—	VII 20	VII 25	(VII 10)	IV 16	V 15	V 16	VI 16	VII 25	VIII 15	VII 2
Kisko Toija	VII 6	VII 15	VII 16	VII 23	VII 24	IV 23	IV 28	V 16	VI 13	VII 27	VIII 15	VII 7
Wichtis Lahtis	—	—	—	—	—	IV 24	--	V 18	VI 17	VII 30	VIII 11	VII 6
Sibbo Tallmo	VI 30	VII 7	—	VII 24	VII 30	IV 25	V 17	V 18	VI 9	VIII 3	VIII 13	VII 9
Borgå Dampbacka	VII 1	VII 8	VII 25	VII 22	VII 27	(IV 7)	V 11	V 20	VI 17	VII 24	VIII 10	(VII 12)
Mörskom Backböle	VI 23	VI 30	VII 22	VII 22	VII 25	V 2	V 16	—	VI 17	VII 26	VIII 9	VII 2
Södra Karelen.												
Wiborg Stor-Merijoki	VII 4	VII 7	VII 9	VII 10	VII 20	IV 30	V 10	VI 5	VI 20	VII 29	VIII 15	VII 3
Sakkola Karhola	VII 5	VII 6	VII 8	VII 25	—	V 8	VI 7	VI 3	VI 17	VIII 6	VIII 16	VII 2

Jääskis Kostiala . . .	VI 30	VI 30	—	VII 18	VII 30	IV 26	—	V 28	VI 18	VII 29	VIII 14	VII 3
Kronoborg Rahola . .	VI 23	VI 29	—	VII 20	VII 23	IV 16	V 15	VI 6	VI 17	VII 30	VIII 9	VII 9
Satakunta.												
Loimijoki Mahlamäki .	—	—	—	—	—	IV 23	V 7	V 20	VI 15	VII 28	VIII 16	VII 5
Karkku Järventaka . .	VI 28	VII 2	—	VII 21	—	IV 25	V 16	—	VI 16	VII 25	VIII 11	VII 7
Euraåminne Lappjoki .	VII 5	VII 10	—	—	—	IV 20	V 10	V 27	VI 18	VII 26	—	VII 6
Parkano kyrkoby . . .	VII 5	VII 15	VII 23	VIII 5	VIII 2	IV 28	V 14	VI 4	VI 21	VIII 1	VIII 18	VIII 13
Ruovesi Tapio	VII 10	—	VII 30	VII 26	VII 28	V 2	V 15	VI 2	VI 23	VIII 1	VIII 11	VII 18
Tavastland.												
Tammela Mustiala . .	VII 4	VII 10	VII 18	VII 20	VII 19	IV 16	V 10	V 20	VI 16	VII 30	VIII 16	VII 7
Janakkala Wirala . .	VI 26	—	VII 25	VII 23	—	(V 3)	V 14	V 21	VI 15	VII 27	VIII 14	VII 5
Hattula Pelkola . . .	VI 24	VI 28	—	—	—	IV 16	V 8	V 25	VI 16	VII 30	VIII 15	VII 6
Kalvola Kankaanpää .	VII 10	—	VIII 1	(VIII 5)	(VIII 7)	IV 15	V 15	V 20	VI 17	VIII 1	VIII 20	VII 3
Pälkäne Tommola . .	VII 3	VII 4	—	VII 20	VII 20	(V 11)	—	V 28	VI 18	VIII 2	VIII 16	VII 11
Asikkala Urajärvi . .	VII 1	VII 7	—	VII 22	VII 24	V 5	V 16	V 28	VI 18	VII 28	VIII 16	VII 5
Sysmä Olkkola . . .	VI 25	VII 7	—	VII 22	VII 24	IV 30	V 19	V 19	VI 17	VII 21	VIII 8	VII 2
Korpilahti prestgård .	VI 25	VII 15	VII 21	VII 23	VII 24	V 7	V 15	V 31	VI 20	VIII 1	—	VII 10
Saarijärvi kyrkoby . .	VI 30	—	VII 14	VII 29	—	IV 28	V 14	VI 9	VI 20	VII 30	—	VII 8
» Taipale . .	VII 1	VII 1	VII 20	VII 28	—	V 10	V 15	VI 10	VI 20	VIII 3	VIII 10	VII 12
Wiitasaari kyrkoby . .	VI 30	VII 10	VII 15	VII 15	—	IV 23	V 10	VI 1	VI 18	VII 25	—	VII 11
Pihtipudas » . .	VII 5	—	VII 20	VII 26	—	IV 16	V 4	—	VI 18	VII 30	VIII 10	VII 11

	IV. Bärmognad.					V. Odlade växter.							
								Råg. Secale cereale hib.				
	Smultron Fragaria vesca.	Blåbär Myrtillus nigra.	Hjortron Rubus chamæmorus.	Hallon Rubus idæus.	Röda vinbär Ribes rubrum.	Hafre Avena sativa. Sådd.	Korn Hordeum vulgare. Sådd.	Ax-bildning.	Blomning.	Skörd.	Sådd.	Ängslåtterns början.
Savolaks.												
S:t Michel	VI 27	VII 7	VII 15	VII 17	VII 18	IV 25	V 11	VI 2	VI 17	VII 26	VIII 10	VII 5
Puumala kyrkoby . .	VI 24	VII 1	—	VII 15	VII 18	IV 30	V 8	VI 1	VI 20	VII 30	VIII 22	VI 29
Sulkava Tiittala . . .	VI 24	VII 3	VII 15	VII 22	VII 17	V 4	V 18	VI 3	VI 18	VII 30	VIII 17	VII 12
Nyslott	VI 23	VI 29	—	VII 22	VII 18	IV 26	—	—	VI 18	VII 24	—	VII 9
Rautalampi Koskis . .	VI 25	—	—	—	—	V 4	V 15	VI 1	VI 16	VII 28	—	—
Södra Österbotten.												
Sideby prestgård . . .	VII 1	VII 15	VII 23	VII 29	VII 19	IV 28	V 8	VI 4	VI 22	VIII 5	VIII 17	VII 16
Lappfjärd prestgård . .	—	—	—	—	—	IV 30	V 7	—	VI 20	VII 31	—	VII 4
» Hannus . .	VII 5	VII 20	VII 23	—	—	(V 11)	V 16	VI 2	—	—	—	VII 6
Pörtom Alholma . . .	VII 6	VII 10	VII 16	VII 28	VII 28	IV 26	V 12	VI 2	VI 18	VII 28	—	VII 10
Ilmola kyrkoby . . .	VII 10	VII 12	VII 21	VII 23	VII 21	V 1	V 8	V 31	VI 19	VII 31	VIII 15	VII 9
Alavo	VII 10	VII 20	VII 20	—	VII 30	IV 28	V 1	VI 8	VI 18	VII 30	VIII 16	VII 9
Töysä	VII 5	VII 20	VII 25	VII 28	VII 30	IV 27	V 10	VI 1	VI 23	VII 30	VIII 14	VII 14
Mustasaari, Korsholm .	(VI 26)	(VI 30)	VII 14	VII 16	VII 18	IV 25	V 16	VI 4	VI 25	VII 30	VIII 16	VII 2
Oravais kyrkoby . . .	(VI 27)	(VI 27)	—	VII 28	VII 26	V 8	V 14	VI 9	VI 24	VII 31	—	VII 8
Replot kyrkoby . . .	(VI 22)	VII 1	VII 16	VII 30	(VII 16)	V 8	V 17	VI 11	VII 3	VIII 2	IX 18	VII 16
Alajärvi prestgård . .	—	—	—	—	—	IV 30	V 7	VI 7	VI 22	VIII 1	—	(VII 22)

Jeppo Finskas	VII 12	VII 14	VII 20	VII 23	—	IV 29	V 12	VI 12	VI 20	VII 25	VIII 23	VII 8
Ylihärmä kyrkoby	—	—	VII 22	VII 19	VII 28	IV 30	V 16	—	VI 20	VII 30	—	VII 6
Norra Karelen.												
Pelkjärvi kyrkoby	VII 1	VII 8	VII 16	VII 21	VII 30	V 7	V 15	VI 9	VI 18	VIII 3	—	VII 9
Tohmajärvi Wärtsilä	VI 27	VII 8	VII 16	VII 21	VII 30	IV 27	V 21	VI 3	VI 14	VIII 2	VIII 8	VI 27
Norra Österbotten.												
Haapajärvi Lähemäki	VII 11	—	VII 10	—	—	IV 30	V 4	VI 2	VI 20	—	VIII 8	VII 9
Kalajoki prestgård	—	—	VII 18	VII 30	VII 17	V 7	V 11	V 30	VI 19	VII 29	—	VII 11
Hyrynsalmi Salmenkylä	—	VII 4	VII 18	VIII 2	—	V 1	V 4	VI 5	VI 23	VII 28	—	VII 2
Brahestad	VII 8	VII 10	—	(VIII 15)	VIII 5	V 8	V 8	VI 10	—	—	—	VII 10
Ijo Eteläijo	—	—	VII 16	VIII 2	VII 28	V 5	V 5	VI 10	VI 24	VIII 6	VIII 10	VII 9
Nedertorneå Puas	—	—	—	—	—	V 5	V 23	VI 13	VI 26	VIII 6	—	VII 9
Kuusamo kyrkoby	—	VII 29	VII 18	—	—	V 1	V 4	—	—	VIII 6	—	—
Rovaniemi Muurola	VII 9	VII 13	VII 24	VII 24	—	IV 26	IV 28	VI 12	VI 26	VIII 10	VIII 1	VII 9
Kuolajärvi Herrala	—	VIII 3	VII 15	VIII 13	VIII 13	—	V 7	VI 14	VI 25	VIII 10	VII 2	VII 12
Kolari Luttunen	—	VII 20	VII 10	—	—	V 12	V 16	—	—	—	—	VII 23
Lappland.												
Enare prestgård	—	VII 28	VII 20	—	VIII 5	—	V 10	VI 6	VI 18	VIII 13	—	VII 16

	Islossning.		Isläggning.	
	Åar, elfvar.	Sjöar, träsk.	Åar, elfvar.	Sjöar, träsk.
Åland.				
Mariehamn: [1] Östra, [2] Vestra hamnen	—	[1] III 31; [2] III 20	—	[2] XII 31
Egentliga Finland.				
Salo å; insjöar	IV 2—3	IV 17	X 21	—
Nykyrko: Sirppujoki	IV 2	—	—	—
Nyland.				
Pojo: [1] Pojo vik, [2] Fårsjön	—	[1] IV 16; [2] IV 19	—	[1] XII 8; [2] XII 6
Wichtis: Enäjärvi	—	IV 18—21	—	XII 5
Helsingfors: [1] Lappviken; [2] Löfö fjärden;	—	[1] IV 15; [2] IV 12;	—	[2] X 31; XI 8; XII 7;
[3] Södra hamnen; [4] Drumsö fjärden	—	XI 2; XI 10; XII 12;	—	XII 16; [2] XII 18;
		[3] IV 11; [4] IV 6		1895 II 17
Helsinge: Wanda å	IV 7	—	—	—
Borgå: Särkijärvi	—	IV 18; X 27; XI 4	-	X 21; X 29
» [1] Å; [2] Fjärdar; [3] Illby å	[1] IV 1; XI 2;	XI 10; [2] IV 11	[1] X 23; XI 7;	XI 7; XI 17
	XI 16; [3] IV 3		XII 7	—
Mörskom: Backböle Hemträsket	—	IV 22	—	—

Södra Karelen.				
Sakkola: Vuoksen, Suvanto	(IV 27?)	IV 25	—	XI 9
Jääskis: Vuoksen, Ehatusfjärd	IV 1; XII 4	—	—	XI 9; XII 9
Kronoborg: Rahola å, Kronoborgs vik .	IV 13	IV 30	—	X 20
Satakunta.				
Loimijoki å	IV 8; XI 3; XI 13	—	X 29; XI 8; XII 6	—
Karkku: Riippilänjärvi	—	—	—	X 20
Euraåminne: [1] Hinnerjoki; [2] Eurajoki; [3] hafvet	[1] III 30; [2] IV 1	[3] IV 15	[1] [2] X 30; XI 8; XII 6—7; 16	—
Parkano: [1] Vuorilampi; [2] Parkano sjö .	—	[1] IV 26; [2] IV 28; XI 22	—	[1] X 19; [2] X 31; XII 5
Ruovesi: [1] Sjöar mellan Kauttu och	—	[1] IV 29;	—	[1] XI 2; XII 5
Visuvesi; [2] sjöar mellan Kauttu och	—	[2] IV 30;	—	[3] XII 7
Murole; [3] Näsijärvi	—	[3] V 1; [1] XI 4	—	
Tavastland.				
Tammela: Pyhäjärvi	—	IV 26; XI 25	—	X 30; XII 5
Janakkala: [1] Kernaalanjärvi; [2] Viralanjärvi	—	[1] IV 23; [2] IV 24	—	[1] X 29; XI 8; XII 5; [2] X 28—29
Hattula: Lehijärvi	—	IV 25—28	—	XII 4—6
Kalvola: [1] Äimäjärvi; [2] Vanajavesi . .	—	[1] IV 23; [2] IV 28	—	[1] X 22—23
Pälkäne: [1] Pälkäneenvesi; [2] Mallasvesi .	—	[1] IV 30; XI 2; [2] IV 30; XI 1	—	[1] X 30; [2] X 31; XII 4
Asikkala: Urajärvi	—	IV 30; XI 5	—	X 30; XI 8; XII 5
Sysmä: [1] Nuoramoisjärvi; [2] Päijänne .	—	[1] IV 28; [2] V 3	—	[1] XI 7

	Islossning.		Isläggning.	
	Åar, elfvar.	Sjöar, träsk.	Åar, elfvar.	Sjöar, träsk.
Korpilahti: [1] Korpilahti vik; [2] Päijänne;	—	[1] IV 30; [2] V 2	[3] X 20	[1] XI 7; [2] XI 17
[3] Korpijoki; [4] Maatiajärvi	—			[4] X 21
Saarijärvi sjö	—	X 28—29	—	X 23
Viitasaari: [1] mindre sjöar; [2] Keitele o.	—	[1] IV 17; [2] V 3	—	[1] X 18; [2] X 30;
Kolima sjöar	—		—	XI 8
Pihtipudas: [1] Saanijärvi; [2] Elämäjärvi;	—	[1] IV 28; [2] IV 29	—	[1] X 20; [2] X 20
[3] Alvejärvi; [4] Kolimo o. Muuresjärvi	—	[3] V 2; [4] V 4	—	[3] X 31; [4] XI 8
Savolaks.				
S:t Michel: [1] Hamnen; [2] Likolampi;	—	[1] IV 27; [2] IV 28	—	[1] X 20
[3] Saimen	—	[3] V 5	—	
Puumala: Sund	—	IV 29	—	XII 6
Sulkava: Myllylampi å, Alanen vik .	IV 7	V 2; XI 14	XI 8; XII 5	XI 8
Nyslott: [1] Hamnen; [2] träsk; [3] vikar af	—	[1] IV 25; XI 13; [2] IV	—	[1] XI 8; XII 1; [2, 3] X
Saimen; [4] Haapavesi o. Pihlajavesi .	—	26; [3] V 1; V 4	—	19; [4] XI 9; XII 6
Rautalampi: [1] Hankavesi; [2] Konnevesi .	—	[1] V 1; [2] V 3	—	[1] X 30
Södra Österbotten.				
Sideby: Kilviken	—	III 31	—	1895 I 8
Lappfjärd å	IV 4—8	—	X 20; XI 7—8; XII 5—6	—

Pörtom: [1] ån; [2] Nordbäcken	[1] IV 8, [2] III 31	—	—	—
Ilmola å	IV 2—6; XI 22	—	X 15; XI 17 XI 29	—
Alavo sjö	—	IV 24	—	X 20
Töysä: Ponnenjärvi	—	IV 28	—	X 20
Wasa: Hamnen, Kyrö elf	IV 3	IV 15; XI 2; XI 22 XII 2	—	X 30; XI 7; XII 1 XII 4
Oravais fjärd	—	IV 20; XI 25; XI 30	—	X 30; XI 29; XII 5
Replot: Bysundsbäck, Fjärdar	IV 1	IV 23—25; XI 2 XI 23	XII 7	X 30; XI 8; XII 4—8
Alajärvi: [1] Alajärvi; [2] Lappajärvi	—	[1] IV 24; [2] IV 29	—	[1] X 18; [2] X 30—XI 7
Jeppo: Nykarleby elf	IV 6—7	—	XI 11	—
Ylihärmä: Lappo å	IV 3	—	X 21	
Norra Karelen.				
Pälkjärvi sjö	—	V 3	—	X 20—25
Tohmajärvi Juvanjoki	IV 12—17	—	X 19—25	—
Norra Österbotten.				
Haapajärvi	—	IV 17	—	X 19
Kalajoki elf	IV 1	—	X 22	—
Hyrynsalmi: [1] Hyrynjärvi; [2] Emäjoki; [3] Salmela sund	[2] IV 20	[1] IV 20	[3] X 23	[1] X 20
Ijo elf	IV 29—30	—	X 18—19	—
Nedertorneå: Torneå elf	IV 30	—	X 19	—

	Islossning.		Isläggning.	
	Åar, elfvar.	Sjöar, träsk.	Åar, elfvar.	Sjöar, träsk.
Kuusamo: [1] Nilojoki; [2] Kuusamonjärvi; [3] Kitkajärvi	[1] IV 16	[2] V 8; IX 29; [3] V 14	—	[2] IX 28; X 17
Rovaniemi; Kemielf; sjöar	IV 27—28	V 3—4	X 19—20	X 17—18
Kuolajärvi: [1] Sallanjoki; [2] Kuolajoki; [3] Sallanjärvi	[1, 2] IV 30	[3] V 5—9	[2] X 14	[3] X 15
Kolari: [1] Muonionjoki; [2] Äkäsjoki; [3] Maunojärvi	[1] V 1—9	—	[1] X 15—19; [2] X 14	[3] X 14
Lappland.				
Enare: Joenjoki; Enare sjö	IV 21	V 19	X 18	XI 10



La Bibliothèque

de la Société des Sciences de Finlande.

A. Dons reçus du 22 mai 1894 au 22 mai 1895.

Fraser, J.: An Australian language as spoken by the Awabakal, the people of Awaba (New-South-Wales) by L. E. Threlkeld.

Henschen, S. E.: Årsberättelse fr. akademiska sjukhuset i Upsala f. år 1892.

Hjelt, E.: Grunddragen af allmänna organiska kemin.

Le Jolis, A.: Remarques sur la nomenclature hépaticologique.

Kjerulf, Th.: Beskrivelse af en Raekke norske Bergarter.

Lemoine, E.: Nuevo medio de obtener fórmulas en la geometría del triángulo. — Notes de la géometrie 1893. — Compléments de géometrographie. — Application au tétraèdre de la transformation continue 1893.

Leinberg, K. G.: Det odelade finska biskopstiftets herdaminne.

Malmberg, F. S.: Iakttagelser öfver Mälarens vattenstånd.

Rogel, Fr.: Darstellungen zahlentheoretischer Functionen durch trigonometrische Reihen. II. Zur Theorie der höheren Congruenzen.

Ueber den Zusammenhang der Facultäten-Coefficienten mit den Bernoullischen und Eulerischen Zahlen.

Saint-Lager: Onothera ou Oenothera, les ànes el le vin. 1893.

af Schultén, M. W.: Årsberättelse från kirurgiska sjukhuset i Helsingfors.

Schwartz, H. A.: Formeln und Lehrsätze zum Gebrauche der elliptischen Functionen. 2 Aufl. Abth. 1.
Ward: American meteorological Journal: Vol. IX. 3.
Wiik, F. J.: Ueber eine krystallochemische Theorie der Silicate.

B. Publications reçues à titre d'échange du 22 mai 1894 au 22 mai 1895.

Finlande.

Helsingfors, *Kejserliga Senaten för Finland.*

Storfurstendömet Finlands Författningssamling: 1894 N:o 16—37, 39—51; 1895 1—4, 6—15.

Suomen Suuriruhtinaanmaan Asetuskokoelma, 1894, N:o 16—43, 46—51; 1895, 1—4, 6, 8—15.

Сборникъ пастановленiй Великаго Княжества Финляндскаго 1894 № 16—43, 46—51; 1895 1—4, 6—15.

— *Industristyrelsen i Finland.*

Meddelanden: H. 19, 21.

Tiedonantoja: V. 19, 21.

— *Landtbruksstyrelsen i Finland.*

Meddelanden: 1894 n:o 5—7.

Tiedonantoja: 1894 n:o 5—7.

— *Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.*

Toimituksia: LX. Shakespearin dramoja 11. — LXVIII. Suomen kansan sävelmiä III. 1—2. — LXXXI Kansatieteellisiä kertomuksia 1—3. — LXXXIV. Wenäläis-suomalainen sanakirja tehnyt A. Meurman.

Suomi: Kolmas jakso. VIII—XI.

— *Suomalais-ugrilainen Seura* (La Société Finno-Ougrienne).

Aikakauskirja: XII.

Toimituksia (Mémoires): VI. Antiquités de la Sibérie occidentale publiées par Axel Heikel. — VII. August Ahlqvists wogulische Sprachtexte nebst Entwurf einer wogulischen Grammatik von Yrjö Wichmann.

— VIII. Berührungen zwischen den westfinnischen und slavischen Sprachen von D:r Joos. J. Mikkola.

Helsingfors. *Svenska Litteratursällskapet i Finland.*

Skrifter: XXXVIII. Förhandlingar och Uppsatser 8. (1893—1894).

— *Suomen Historiallinen Seura.*

Todistuskappaleita Suomen historiaan: V. Jakob Teits klagomålsregister emot adeln i Finland 1555—1556.

— *Finska Fornminnesföreningen.*

Tidskrift (Aikakauskirja): H. XIV.

Finskt Museum, Månadsblad: 1894 4—12.

— *Societas pro Fauna et Flora fennica.*

Acta: Vol. IX, X

Meddelanden: H. 20.

Herbarium Musei Fennici. Ed. secunda: II. Musci, curantibus J. O. Bomansson et V. F. Brotherus.

— *Sällskapet för Finlands Geografi.*

Fennia: H. 9, 11.

— *Geologiska Kommissionen.*

Finlands geologiska undersökning: Kartblad. 25 med beskrifning af Benj. Frosterus. — 26 m. beskrif. af A. F. Tigerstedt.

— *Finska Läkaresällskapet.*

Handlingar: B. XXXVI 5—12, XXXVII 1—3.

Förhandlingar vid 14:de allmänna mötet d. 24—26 aug. 1893.

— *Juridiska Föreningen.*

Tidskrift: 1894 n:o 1—4.

— *Statistiska Byrån i Finland.*

Bidrag till Finlands officiella statistik: I. Handel och Sjöfart. 13. Finlands handel och sjöfart på Ryssland och utrikes orter samt tulluppbörden 1893. — II. Öfversigt af Finlands ekonomiska tillstånd. 6. Under femårsperioden 1886—1890. — VI. Befolkningsstatistik. 22. Finlands folkmängd d. 31 dec. 1890. 23. Öfversigt af folkmängdsförändringarna i Finland år 1892. 24. 2. Folkräkningen i Helsingfors, Åbo, Tammerfors, Wiborg och Björneborg den 1 dec. 1890. — XVIII. Industristatistik: 9. 1, 2. 1892; — 10. 1. 1893.

Suomenmaan Virallinen Tilasto: XVIII. Teollisuustilastoa: 9. 1, 2. 1892; 10. 1. 1893.

Borgå, *Domkapitlet.*

Special katalog öfver Domkapitels-arkivet i Borgå, utgifven af Ad. Neovius: 2. Kyrkorna i Borgå stift. Inventarii-persedlar, Bibliothek och Arkiv. 4. Joh. Gezelii d. y:s brefkonceptbok 1712—1717.

Åbo, *K. Finska Hushållningssällskapet.*

Handlingar för år 1893.

Ängsmasken, dess härjningar i Finland och medlen till dess bekämpande af O. M. Reuter. III.

Niittymato, sen tuhotyöt Suomessa ja keinot niiden ehkäisemiseksi kirj. O. M. Reuter. III.

— *Åbo Stads Historiska Museum.*

Bidrag till Åbo stads historia: Ser. II, 3, 4. Åbo stads historia under sjuttonde seklet af C. v. Bonsdorff.

Europe.

Allemagne.

Augsburg, *Historischer Verein für Schwaben und Neuburg.*

Zeitschrift: XX (1893).

Berlin, *K. Akademie der Wissenschaften.*

Abhandlungen: 1893.

Sitzungsberichte: Jahrg. 1894 I—LIII.

— *Physikalisch-technische Reichsanstalt.*

Wissenschaftl. Abhandlungen: B. I 1.

Bericht über die Thätigkeit: IV (1891—1892), V (1892—94).

Bonn, *Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westphalens.*

Verhandlungen: Jahrg. L. 2, LI. 1.

Dresden, *K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher.*

Verhandlungen: LIX, LX.

Leopoldina: H. 29 (1893).

Dürkheim, *Pollichia, ein naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.*
Mitteilungen: VII (1893).
Der Drachenfels bei Dürkheim a. d. H. von Dr. C. Mehlis.

Erlangen, *Physikalisch-medicinische Societät.*
Sitzungsberichte: XXV (1893).

Giessen, *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*
Bericht, 30.

Greifswald, *Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Pommern und Rügen.*
Abhandlungen. Jahrg. XXVI (1894).

Görlitz, *Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Neues lausitzisches Magazin: LXIX 1, 2, LXX 1, 2.

Göttingen, *K. Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen: B. XXXIX (1893).
Nachrichten: Matem.-phys. Cl. 1894, 2—4, 1895, 1. — Philos.-hist. Cl. 1894, 2—4.

Halle, *Naturforschende Gesellschaft.*
Abhandlungen: B. XIX 3, 4.

Hamburg, *Deutsche Seewarte.*
Aus dem Archiv d. d. Seewarte. Jahrg. XVI (1893).
Sechszenter Jahresbericht ü. d. Thätigkeit der d. Seew. für 1893.

— *Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.*
Verhandlungen: B. VIII (1891—93).

Jena, *Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
Jenaische Zeitschrift: Jahrg. XXVIII 4, XXIX 1, 2.

Kiel, *K. Christian-Albrechts-Universität.*
Chronik der Universität für 1893—1894.
Verzeichniss der Vorlesungen 1893, 2, 1894, 1.
Das hist. Nationaldrama der Römer. Rede von A. Schöne 1893. — Beitrag zur Frage der Universitätsstudien der Frauen. Rede von L. Pochhammer 1893. — Die griechische Tragödien als religionsgeschichtliche Quelle. Rede von Ivo Bruns 1894. —
Dissertationen: 1893, 20, 1895, 55.

Königsberg, *K. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.*
Schriften: XXXIV (1893).

Leipzig, *K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen: Phil.-hist. Cl. B. XIV 6, 7, XV 1, 2. — Math.-phys. Cl. B. XXI 1—6.
Berichte: Phil.-hist. Cl. 1894, 1. — Math.-phys. Cl. 1894, 1—3.

— *Astronomische Gesellschaft.*
Vierteljahrschrift: Jahrg. XXIX 1—4.
Catalog. Abth. I. Catalog der Sterne zwischen 80° n. und 2° s. Decl. für d. aeqvin. 1875, St. 6.

— *Verein für Erdkunde.*
Mitteilungen: 1893.

Mühlhausen, *Industrielle Gesellschaft.*
Jahresbericht für 1892, 1893.
Programmes des prix 1893.

München, *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte: Math.-phys. Cl. 1894, 1—4. — Philos.-philol. u. histor. Cl. 1894, 1—2.
Die Lehre vom Tyrannenmord in der christlichen Zeit. Festrede von Max Lossen, 1894. — Ueber die Bedeutung wissenschaftlicher Ballonfahrten. Festrede von L. Sohncke, 1894.

Neustadt-Eberswalde, *K. Forstakademie.*
Jahresbericht: XIX (1893).

Nürnberg, *Germanisches Nationalmuseum.*
Anzeiger: 1894.
Mitteilungen: 1894.
Katalog der im german. Nationalmuseum befindlichen Holzstöcke vom XV—XVIII Jahrhundert. Th. II. XVII—XVIII Jahrh.

Potsdam, *Astrophysikalisches Observatorium.*
Publicationen: B. IX.

Regensburg, *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Berichte: H. IV (1892—1893).

Strassburg, *Kaiser-Wilhelms-Universität*
Meteorol. Beobachtungen 1892.

Stuttgart, *Württembergische Kommission für Landesgeschichte.*
Vierteljahrschrift: III (1894) 1—4.

Würtzburg, *Physikalisch-medicinische Gesellschaft.*
Sitzungsberichte: 1894, 1—10.

Autriche-Hongrie.

Brünn, *Naturforschender Verein.*

Verhandlungen: B. XXXI (1892).

Bericht der meteorol. Commission, XI (1891).

Cracovie, *Académie des sciences.*

Bulletin international. Comptes-rendus des sciences 1894, 4—5, 10, 1895, 1—3.

Graz, *Historischer Verein für Steiermark.*

Mittheilungen: H. XLII.

Beiträge zur Kunde steierm. Geschichtsquellen. Jahrg. XXVI.

Uebersicht der in den periodischen Schriften des Vereins bis einschliesslich 1892 veröffentlichten Aufsätze.

Klagenfurt, *Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnthen.*

Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt. Witterungsjahre 1890—1893.

Knin, *Hrvatsko Starinarsko Družtva.*

Starohrvatska Prosvjeta: God. 1, Br. 1.

Prag, *K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.*

Sitzungsberichte: Philos.-hist.-philol. Cl. 1893. —
Mathem.-naturwissenschaftl. Cl. 1893.

Jahresbericht 1893.

Sarajevo, *Bosnisch-Hercegovinisches Landesmuseum.*

Mittheilungen (Inhaltsverzeichnisse) B. I, II.

Trieste, *Società adriatica de scienze naturali.*

Rapporto annuale del' Osservatorio astronomico-meteorologico: IX (1892).

Wien, *K. Akademie der Wissenschaften.*

Denkschriften: Philos.-hist. Cl. B. XLIII. —
Mathem.-naturwiss. Cl. B. LX.

Sitzungsberichte: Philos.-hist. Cl. B. CXXX (1893). —

Math.-naturwiss. Cl. Abth. I, B. CII (1893) 8—10, CIII (1894) 1—3; Abth. II a) B. CII (1893) 8—10, CIII (1894) 1—5; Abth. II b) B. CII (1893) 8—10, CIII (1894) 1—3; Abth. III B. CII (1893) 8—10, CIII (1894) 1—4.

— *Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.*

Schriften: B. XXXIV (1893—94).

Wien, *K. K. geographische Gesellschaft.*
Mittheilungen: B. XXXVII (1894), XXXVIII (1895) 1.
— *K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft.*
Verhandlungen: B. XLIV (1894) 1—4, XLV (1895) 1—3.
— *K. K. geologische Reichsanstalt.*
Verhandlungen: Jahrg. 1894 5—18, 1895 1—3.
Jahrbuch: XLIV 1—4.
— *Anthropologische Gesellschaft.*
Mittheilungen N. F. B. XIV 2—6.
— *K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.*
Jahrbücher: B. XXIX (1892).

Belgique.

Bruxelles, *Société entomologique de Belgique.*
Annales: T. XXXVIII (1894).
Mémoires: II (1894).
Liége, *Société géologique de Belgique.*
Annales: T. XX 1, 2, XXI 1, 2.

Danemarc.

Kjøbenhavn, *K. Danske Videnskabernes Selskab.*
Skrifter. Naturvidenskablig og mathematisk Afdelning: VI:te Række, B. VII 8—9.
Oversigt over Selskabets Forhandlinger: 1893, 2—3, 1894, 1—2.
— *Carlsberg Laboratoriet.*
Meddelelser: III 3.

France.

Bordeaux, *Société des sciences physiques et naturelles.*
Mémoires: Sér. IV. T. II, III 2, IV 1—2.
Commission météorologique de la Gironde. Observations juin 1892—mai 1893.

Caen, *Société Linnéenne de Normandie.*
Mémoires Sér. II. Vol. II 1.
Bulletin Sér. IV. Vol. VII (1893) 3, 4, VIII (1894) 1—4.

Lyon, *Académie des sciences, belles-lettres et arts.*
Sciences et lettres, Sér. III. T. II.

— *Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles.*
Annales, Sér. VII. T. I (1893).

Marseille, *Faculté des sciences.*
Annales: T. III (1893) Supplement, IV 1—3.

Montpellier, *Académie des sciences et lettres.*
Mémoires, Sér. II. Section des lettres. T. I 4. — Section des sciences. T. I 3, 4. II 1.

Nancy, *Société des sciences.*
Bulletin, Sér. II. T. XIII, fasc. 28 (1893).

Paris, *Académie des sciences.*
Comptes-rendus: T. CXVIII 1—26, CXIX 1—25.

— *Musée Guimet.*
Annales: T. XXXVI 1.
Revue de l'histoire des religions: T. XXIX 1—3, XXX 1—2.

— *Museum d'histoire naturelle.*
Bulletin: 1895 1—3.

— *Société mathématique de France.*
Bulletin: T. XXII 3—10, XXIII 1.

— *Société de géographie.*
Bulletin, Sér. VII. T. XIV (1893) 4, XV (1894) 1—4.

— *Société zoologique de France.*
Extrait des mémoires pour l'année 1894.

Grande-Bretagne et Irlande.

Cambridge, *Philosophical Society.*
Proceedings: Vol. VIII 3, 4.

Dublin, *Royale Society.*
Transactions: Vol. IV 14, V 1—4.
Proceedings: Vol. VII 5, VIII 1, 2.

Dublin, *Royal irish Academy.*

Transactions: Vol. XXX 11, 14.
Proceedings, Vol. III 2, 3.
„Cunningham Memoirs“, n:o 10.

London, *Royal Society.*

Proceedings: Vol. LV 333—335, LVI 336—339, LVII 340—344.

— *Zoological Society.*

Proceedings: 1894, 1—4
Transactions: Vol. XIII 9—10.

— *Meteorological Office.*

Meteorol. observations at stations of the second order for 1889,1890.
Weckly Weater Report: Vol. XI (1894) 18—40 (App. I), 41—48.
Summary of the observations 1894 March—Sept.
Report of the meteorological council for the yar end. 31 March 1894.

— *Royal astronomical Society.*

Mounthly notices: Vol. LIV 6—9, LV 1—5.

Liverpool, *Literary and philosophical Society.*

Proceedings: XLI—XLIII.

Manchester, *Literary and philosophical Society.*

Memoires and Proceedings: Vol. VIII 2—4, IX 1, 2.

Italie.

Napoli, *R. Istituto orientale.*

L'Oriente. Rivista trimestrale. Anno I, 1—4 1894.

Palermo, *Circolo matematico.*

Rendiconti: T. VIII (1894) 1—6, IX (1895) 1—2.

Rome, *R. Accademia dei Lincei.*

Atti, Ser. V. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Vol. I (1893) 1, 3—12, II (1894) 1—12, III 1—2. — Atti, Ser. V. Rendiconti della classe di scienze fisiche, mat. e natur. Vol. III 1 sem. 8—12, 2 sem. 1—12; IV 1 sem. 1—7.
Rendiconti della classe di sc. mor. stor. e. filol. Ser. V. Vol. III 3—12, IV 1—2.
Rendiconto dell'adunanza solenne del 4 giugno 1894.

Torino, *Accademia R. delle scienze.*
Memorie, Ser. II. T. XLIII.
Atti: Vol. XXIX 1—15.
Osservazioni meteorologiche nell'anno 1893.

Norvège.

Bergen, *Bergens Museum.*
Aarsbog for 1893.
On the development and structure of the whale. — Part I. On the development of the dolphin by G. Guldberg and Frid. Nansen.

Christiania, *K. Norske Videnskabs-Selskabet.*
Forhandlinger: Aar 1893 1—21.
Oversigt, 1893.

— *Norske Gradmaalingskommission.*
Geodätische Arbeiten: H. VI, VII.

— *Norske Meteorologiske Institut.*
Jahrbuch für 1891.

Trondhjem, *K. Norske Videnskabers Selskab.*
Skrifter, 1893.

Pays-Bas.

Amsterdam, *K. Akademie van Wetenschappen.*
Verhandelingen. Erste sectie. D. I 1—8. — Twede sectie. D. I 1—10. II. — Afdeeling Letterkunde. D. I 1 (1892), 2 (1893).
Verslagen en Mededeelingen. Afd. Naturkunde. 3:e Reeks D. IX. — Afd. Letterk. D. IX.
Verslagen der Zittingen wis-en naturkundige Afdeeling $18^{25}/_{VI}92—18^{28}/_{IV}93$.
Register op de Verslagen en Mededeelingen. Afd. Naturk. 3:e Reeks D. I—IX.

Delft, *École polytechnique.*
Annales: T. VIII (1894) 1, 2.

Harlem, *Fondation de P. Teyler van der Hulst.*
Archives du Musée Teyler. Sér. II. T. IV, 3.
Verhandelingen rakende d. naturl. en geopenb. Godsdienst. N. Ser. D. XV.

Harlem, *Société hollandaise des sciences.*
Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XXVII 4—5, XXVIII 1—5, XIX 1.

Russie.

Charkow, *Имп. Харьковскій Университетъ.*
Записки: 1894, 1—4; 1895, 1.
Школьная Хроника за 1894 годъ.

Dorpat, *Имп. Юрьевскій Университетъ.*
Ученія Записки (Acta et Commentationes imp. Universitatis Jurievensis olim Dorpatensis): II 2—4 (1894), III 1 (1895).
Обозрѣніе лекцій 1893 II, 1894 I.
Dissertationes academicae 1893, 52, 1894, 46.

— *Naturforscher-Gesellschaft.*
Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. 2:te Ser. B. X, 3—4.

— *Gelehrte estnische Gesellschaft.*
Sitzungsberichte: 1894.

Moscou, *Société Imp des Naturalistes.*
Bulletin: 1893, 4; 1894, 1—4.
Годичныи отчетъ за 1893—94 г.

— *Математическое Общество.*
Математическій Сборникъ: XVII 3—4.

S:t Pétersbourg, *Physikalisches Central-Observatorium.*
Annalen, herausgegeben v. H. Wild, 1893, 1.
Jahresbericht v. H. Wild: 1893.
Supplementband zum Repertorium für Meteorologie. VI. Der jährliche Gang und die Vertheilung der Feuchtigkeit der Luft in Russland nach den Beobachtungen von 1871—90 von A. Kaminskij.

— *Académie Imp. des Sciences.*
Mémoires: Sér. VII. T. XL 2—9, XLII 1—6.
Bulletin: N. Série IV 1, 2, V. T. I 1—4, T. II 1—3.
Записки: T. LXXI—LXXIV.
Mélanges mathématiques et astronomiques. T. VII 2.
Mélanges physiques et chimiques. T. XIII 2.
Beiträge zur Kenntniss d. r. Reichs. 4:te F. B. 1.

Алфабитный указатель собственныхъ именъ въ второмъ томѣ Образцовъ Народной литературы Тюркскихъ племенъ собранныхъ В. Радловимъ. — Опытъ Словаря Тюркскихъ нарѣчій В. В. Радлова. В. 6.

Труды Орхонской Экспедиціи. Атласъ древностей Монголіи изд. В. В. Радловимъ. II.

Die alttürkischen Inschriften der Mongolei von W. Radloff. Lief 1.

Diagnoses plantarum novarum asiaticarum, scr. C. J. Maximowitcz.

„Витазь" и Тихій Океанъ. Трудъ Контр-Адмирала С. О. Макарова. Т. I, II.

S:t Pétersbourg, *Имп. Русское Географическое Общество*

Извѣстія: Т. XXX 1—5.

Записки: Отд. II по отд. Этнографіи Т. XXIII 2.

Отчетъ эа 1893 годъ.

Землевѣдѣніе Азіи. Карла Риттера. Восточная Сибирь. 2

— *Имп. Минералогическое Общество.*

Записки: Т. XXXI.

— *Геологическій Комитетъ.*

Труды Т. VIII 2, 3, IX 3

Извѣстія: Т. XII 6—9, XIII 1—5.

Русская геологическая бібліотека за 1893.

— *Имп. Археологическая Коммиссія.*

Отчетъ за 1892 годъ.

Матеріалы по Археологіи Россіи № 13, 15.

— *Имп. Институтъ Экспериментальной Медицины.*

Архивъ Біологическихъ Наукъ. Т. III 1—3.

— *Société astronomique de Russie.*

Эфемериды вѣздъ за годъ 1895.

— *K. astronomisches Central-Observatorium zu Pulkowa.*

Publications . . . . . sous la direction de Th. Brèdikhine: Sér. II. V. I.

Tiflis, *Тифлиская Физическая Обсерваторія.*

Наблюденія за 1892 годъ.

Suède.

Götheborg, *K. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhället.*

Handlingar: N. T. f. H. 26—29.

Lund, *Universitetet.*
Årsskrift: XXVIII 2, XXX 1—2.

Stockholm, *K. Svenska Vetenskaps-Akademien.*
Handlingar: XXV 1, 2.
Bihang: B. XIX.
Lefnadsteckningar: B. III 2.
Meteorologiska iakttagelser i Sverige — under inseende af Meteorologiska Centralanstalten: B. XXXII (1890).
Astronomiska iakttagelser och undersökningar utg. af H. Gyldén. B. III 4—5, IV.

— *K. Vitterhets Historie- och Antiqvitets-Akademien.*
Antiqvarisk Tidskrift för Sverige: D. XIII 1, XIV 3, XV 2, 1.

— *K. Biblioteket.*
Sveriges offentliga Bibliotek. Accessionskatalog N:o 8 (1893).

Upsala, *K. Universitetet och Vetenskaps-Societeten.*
Årsskrift f. 1893.
Nova acta R. Societetis Scientiarum Upsaliensis: Ser. III. Vol. XVI.
Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal. XXVI (1894).
Extrait des Procès-Verbaux de la 1:re réunion du Comité météorologique international tenue à Upsal 1894.

Suisse.

Genève, *Société de physique et d'histoire naturelle.*
Mémoires: T. XXXI 2.

Schaffhausen, *Schweizerische entomologische Gesellschaft.*
Mittheilungen: B. II—VIII, IX 1-2.

Zürich, *Naturforschende Gesellschaft.*
Vierteljahrschrift: XXXIX (1894) 2—4, XL (1895) 1.

— *Schweizerische geodätische Commission.*
Das schweizerische Dreiecknetz: B. VI. Lothabweichungen in der Westschweiz von J. B. Messerschmitt.

Amérique du Nord.

Canada.

Halifax, *Nova Scotian Institute of natural science.*
Proceedings and Transactions. Ser. II. Vol. I 3.
Ottawa, *Royal Society.*
Proceedings: Vol. XI (1893).
Toronto, *Canadian Institute.*
Transactions: Vol. IV. 1.
Annual report: 1893—1894.

États-Unis.

Baltimore, *John Hopkins University.*
American Journal of Mathematics: V. XVI 1—3.
Circulaires, n:ris 111—113, 115—118.
Boston, *American Academy of arts and sciences.*
Proceedings. New. Ser. Vol. XX, XXI.
— *Society of natural history.*
Memoirs: Vol. III 14.
Proceedings: Vol. XXVI 2—3.
Occasional papers. IV. Geology of the Boston basin by W. Crosby. Vol. I 2.
Tufts College.
Studies N:ris 2, 3.
Cambrigde, Mass., *Museum of comparative zoölogy at Harvard College.*
Annual report for 1893—94.
Bulletin: Vol. XXV 7—11.
Memoirs: Vol. XVII 3.
Houghton, *Michigan Mining School.*
Catalogue. 1892—94.
New-York, *State Museum.*
Annual report of the regents for 1891, —92, —93.
Philadelphia, *Academy of natural sciences.*
Proceedings, 1893 3, 1894 1, 2.
San Francisco, *Astronomical Society of the Pacific.*
Publications: Vol. VI, 37 (1894).

Washington, *Smithsonian Institution.*

Smithsonian miscellaneous Collection: Vol. XXXV (844), XXXVI.

Annual Report, 1892, 1.

Bureau of Ethnology. Annual Report by J. W. Powell, VIII (1886—87), X (1888—89).

The Pamunkey indians of Virginia by Jno Garland Pollard. — The Maya year by Cyrus Thomas. — Bibliography of the Wakashan languages by James C. Pilling.

— *U. S. National-Museum.*

Proceedings: Vol. XVI (1893).

— *U. S. Bureau of Education.*

Report of the Commissioner of Education 1889—1890, 1, 2.

— *U. S. Geological Survey.*

Annual Report: XII (1890—91) 1, 2, XIII (1891—92) 1, 3. J. W. Powell.

Bulletin. N:ris 97—117.

Monographs: Vol. XIX, XXI, XXII.

Mineral resources of the U. S., 1892, 1893.

— *U. S. Naval Observatory.*

Washington observations, 1889.

— *U. S. Departement of Agriculture.*

Mounthly weather review, 1894 febr.—nov.

Report of the Chief of the Weather Bureau 1893.

Amérique Central.

Mexique.

México, *Observatorio meteorológico central.*

Bolletin mensuel, 1895, 1—2.

San Salvador.

San Salvador, *Observatorio astronomico y meteorológico.*

Annales, 1895.

Amérique du Sud.

La République Argentine.

Cordoba, *Academia nacional de ciencias.*
Boletin: T. XII 2—4, XIII 1—4.

Chili.

Santjago, *Société scientifique du Chili.*
Actes: Année IV (1894) 1.

Asie.

Indes Orientales.

Calcutta, *Asiatic Society of Bengal.*
Journal: Vol. LXI p. I 4, p. II 4; LXII p. I 2, 3, p. II 1—3; p. III 1.
Proceedings, 1893, 10, 1894, 1—9.
Annual address by the president C. A. Elliott, 1894.
Madras, *Litterary Society.*
Bulletin of Government Museum: N:ris 1—3.

Japon.

Tokio, *College of science of the Imp. University.*
Journal: Vol. VI 4, VII 1—3, VIII 1.
Calendar for the yar 1893—94.
Yokohama, *Asiatic Society.*
Transactions: Vol. XXII 1—2.

Australie.

Sidney, *R. Society of New-South-Wales.*
Journal and Proceedings: Vol. XXVII (1893).

Sidney, *Linnean Society of New-South-Wales.*
Proceedings: Vol. VIII 2—4, IX 1—4.

Wellington, *The New-Zealand Institute.*
Transactions and Proceedings: Vol. XXV (1892), XXVI 1893.

